

Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia

Andrus Kallastu

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik

Töö doktorikraadi taotlemiseks

Juhendajad prof. Kerri Kotta ja prof. Helena Tulve

Tallinn 2026

"Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik"

"Framework for parametric modeling of a musical object"

Abstrakt

Märksõnad: muusikaline objekt, muusikaline parameeter, muusikaontoloogia, muusika süsteemiteooria, muusika kompositsiooniteooria

Töö eesmärk on kirjeldada muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistikku kui kontseptuaalset metamudelit, mis võimaldab muusikalise objekti parameetrilise mudeli kavandamist ja rakendamist muusika kompositsiooniprotsessis.

Töö on täitnud eesmärgi, vastates küsimusele "kuidas muusikalist objekti parameetriliselt modelleerida?"

Töö meetod on ontoloogiline, selle eelduseks on mõtlemine parameetriliselt määratud muusikalisest objektist. Töös on rakendatud süsteemilähendamist ning mõistete valdkondadevahelist kohandamist.

Töö võib aidata heliloojal muusikalist materjali teadlikumalt vormida.

Töö kuulub loovuurimuse valdkonda.

Töö on osa minu loomingulisest doktoriprojektist Eesti Muusika- ja Teatriakadeemias.

Sisukord

0	Sissejuhatus	5
0.1	Taust	5
0.2	Eesmärk ja uurimisküsimus	6
0.3	Teemavaliku põhjendus	6
0.4	Meetod	7
0.4.1	Kompositsiooniteooria	7
0.4.2	Loovuurimus	8
0.4.3	Ontoloogia koostamine	9
0.4.4	Süsteemilähenedmine	10
0.4.5	Modelleerimine	11
0.4.6	Mõistete valdkondadevaheline kohandamine	12
0.5	Uurimisseis ja kirjandus	13
0.6	Töö struktuur	15
1	Muusikaline objekt	16
1.1	Eeldused	16
1.1.1	Muusikalise subjekti tunnetus	16
1.1.2	Muusikalisisus	17
1.2	Eristused	17
1.2.1	Olemise astmed	18
1.2.2	Fiktsionaalsus ja reaalsus	19
1.2.3	Konkreetsus ja abstraktsus	20
1.3	Modaalsused	21
1.3.1	Võimalikkus	21
1.3.2	Tegelikkus	24
1.3.3	Paratamatus ja kontingentsus	25
1.4	Kategooriad	26
1.4.1	Substants	28
1.4.2	Aktsidents	29
1.4.2.1	Omadus	29
1.4.2.1.1	Olemuslik ja juhuslik omadus	30
1.4.2.1.2	Esimest ja kõrgemat järku omadus	32
1.4.2.1.3	Liht- ja liitomadus	32
1.4.2.2	Suhe	33
1.4.2.2.1	Identsussuhe	34
1.4.2.2.2	Mereoloogiline suhe	36
1.4.2.2.3	Hierarhiasuhe	38
1.4.2.2.4	Metasuhe	39
1.4.2.3	Sündmus	41
1.4.2.3.1	Määratlus	41
1.4.2.3.2	Aegruumilisus	42
1.4.2.3.3	Liigid	43
1.4.2.3.4	Ontoloogiline staatus	46
1.4.2.3.5	Negatiivne sündmus	47
1.5	Süsteem	48
1.5.1	Struktuur	48

1.5.2	Käitumine	50
1.5.3	Piir	53
2	Parameetiline modelleerimine	55
2.1	Parameetiline mudel.....	56
2.1.1	Ontoloogiline aspekt	57
2.1.2	Epistemoloogiline aspekt	58
2.1.3	Semantiline aspekt.....	59
2.1.4	Loogiline vorm	61
2.2	Muusikaline parameeter ja selle väärtus	63
2.2.1	Tingimus.....	65
2.2.2	Tundmismäär.....	66
2.2.3	Skaala tüüp	67
2.2.3.1	Nimetuste skaala	70
2.2.3.2	Järjestusskaala	71
2.2.3.3	Vahemikskaala	72
2.2.3.4	Suhteskaala.....	72
2.2.3.5	Pidev ja diskreetne skaala	73
2.2.3.6	Kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete väärtuste skaala.....	74
2.2.4	Mõju	79
2.2.4.1	Mõju olemisele.....	81
2.2.4.1.1	Määratud väärtuste vasturääkivus	81
2.2.4.1.2	Arvuline väärtus "null"	81
2.2.4.1.3	Arvuline väärtus "üks"	82
2.2.4.2	Mõju struktuurile, käitumisele ja piirile.....	83
2.2.4.2.1	Arvuline väärtus "kaks".....	83
2.2.4.2.2	Struktuursed ja performatiivsed parameetrid	84
2.2.4.2.3	Süntaktilised ja statistilised parameetrid	85
2.2.4.2.4	Olulised ja vähemolulised parameetrid	86
2.3	Parameetrilise metamodelleerimise algoritm	88
3	Kokkuvõte	98
4	Allikad.....	99
5	Kirjandus	100

0 Sissejuhatus

0.1 Taust

1990ndate alguse loomingulises kriisis oma tegevust heliloojana reflekteerides küsisin endalt "milliseid vahendeid võiks kasutada helilooja, kes teadlikult soovib muuta oma helikeelt?", "kuidas vabastada oma muusika valitsevate suundumuste ebateadlikust järgimisest?" ning eelkõige "kuidas heliloojana ületada oma mõtlemise piire?"

1998. aastal Sibeliuse Akadeemias õppides koostasin ma proseminaritöö seriaalsest meetodist. 2006. aastal muutsin selle avalikkusele kättesaadavaks (Vikipeedia 2018. Seriaalne meetod). Proseminaritöö üheks olulisemaks tulemuseks oli avastus, et muusika teadliku komponeerimise keskseks töövahendiks võib olla muusikaline parameeter. Kuigi muusikalistest parameetritest on kirjutatud palju, puudub kattev muusikaliste parameetrite loend. Seetõttu alustasin tookord muusikaliste parameetrite loendi koostamist (LISA XXX. Muusikaliste parameetrite loend).

2011. aastal Eesti Muusika- ja Teatriakadeemias heliloomingu doktorantuuri alustades nimetasin helikeelt muuta sooviva helilooja töövahendit "muusikaliste parameetrite mudeliks". Siiski hakkas esialgne teemapüstitus tunduma kuidagi tasakaalust väljas. Parameeriline mudel küll, kuid mille parameetriline mudel? Mõiste "muusikaline objekt" pani pusle kokku ja kirjeldatava töövahendi nimeks sai "muusikalise objekti parameetriline mudel".

Mõeldes muusikalisest objektist, jõudsin järk-järgult järgmiste küsimusteni, nagu näiteks "milliseid muusikalisi objekte on?" või "kuidas muusikaline objekt tekib?". Esimesele küsimusele vastamine nõudis süvenemist metafüüsikasse ning vajadust koostada muusikaliste objektide "kõige põhilisemate liikide loetelu" (Mölder; Jakapi; Volt 2018: 63). Teisele küsimusele vastuse otsimine viis tutvumiseni süsteemiteooriaga, mille tulemuseks oli arusaam, et muusikaline objekt saab tekkida ainult süsteemis muusikalise subjektiga.

Kulus suhteliselt palju aega, mõtlemist, tegelemist heliloominguga, arutelusid kolleegidega ja vahel ka lihtsalt tuima kirjatööd, et anda käesolevale tekstile vorm, mis ühest küljest annaks

ülevaate lähenemisest, mida ma 1990ndate algusest olen oma heliloomingus rakendanud, kuid teisest küljest pakuks piisava üldistuse, mis võiks olla kasulik ka teistele muusika kompositsiooniprotsessi probleemidega tegelejatele.

0.2 Eesmärk ja uurimisküsimus

Käesoleva töö eesmärk on kirjeldada muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistikku kui kontseptuaalset metamudelit, mis kirjeldab muusikalise objekti parameetrilise mudeli kavandamist ja rakendamist.

Kuigi muusikalise objekti parameetiline modelleerimine toimub muusika kompositsiooniprotsessis, ei ole minu töö sisu analüüsida üksikut parameetrilist mudelit või selle abil loodud muusikateost. Soovin sõnastada aluse mõtlemisele, mis teeb võimalikuks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise.

Töö on täitnud eesmärgi, vastates küsimusele "Kuidas muusikalist objekti parameetriselt modelleerida?"

0.3 Teemavaliku põhjendus

Töös on muusikalise objekti parameetrilist modelleerimist mõistetud mitte ainult kui kompositsioonimeetodit, vaid kui vahendit muusika kohta uute teadmiste saamiseks. Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik kui metamudel võimaldab vaadelda muusikalist objekti rakendatavana mistahes muusikaliste subjektide, näiteks heliloojate, interpretide, muusikauurijate ja -pedagoogide loomingu- ja teaduslikus või pedagoogilises praktikas.

Muusikateooria laiendusena täidab töö lünga muusikateaduses, kirjeldades valdkondadeüleseid võimalusi muusika mõistmiseks. Traditsiooniline muusikateooria on keskendunud pigem muusikalisele materjalile ja selle vormile, kuid puudu on kontseptuaalne raamistik muusika filosoofiliste põhialuste käsitlemiseks. Käesolev töö laiendab muusikast mõtlemist dialoogis ontoloogia ja süsteemiteooriaga.

Heliloomingu- ja interpretatsioonipraktikas tagab muusikalise objekti parameetiline modelleerimine kompositsiooniprotsessi suurema jõudluse ja läbipaistvuse. See pakub muusikalisele subjektile võimaluse teadlikumalt kujundada ka kõige keerulisemaid muusikalisi objekte. Lisaks võimaldab see kriitiliselt analüüsida ja vajadusel radikaalselt

muuta oma helikeelt, lähenemist interpretatsioonile või uurimisparadigmat, olgu vajaduse tingijaks loominguine kriis, stiililise uuenemise kikk või rõõm kunstilisest või teaduslikust eksperimendist. Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik toimib kui töövahend, mille abil helilooja saab võimaluse luua uudseid muusikalisi struktuure ja kontrollida nende käitumist, interpret kombata julgemalt muusika piire ning muusikauurija selgemalt mõtestada seniseid kompositsioonitehnilisi lahendusi.

Loovuurimusena toetab töö mõtet, et muusikalooming on ühtaegu nii kunstiline, teaduslik kui ka filosoofiline tegevus. Muusikale lähenedes ei tegutse muusikaline subjekt ainult näiteks helilooja või interpreedina. Temast saab mõtestaja, kes reflekteerib loomeprotsessi ja selle tulemusi. Eelkõige kunsti ja teaduse piiridel tegutsevale filosoof-muusikule on mõeldud käesolevas töös kirjeldatud muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik.

0.4 Meetod

Muusikalisele objektile parameetrilise lähenemise eelduseks on mõtlemine muusikast kui parameetriselt modelleeritavast objektist. See eeldab muusikalise objekti kvalitatiivset uurimist, mille puhul "empiirilist materjali ei kasutata mitte niivõrd teooria katsetamiseks kui võrd teoreetiliste ideede arendamiseks" (Uusitalo 1991: 62).

Kvalitatiivne lähenemine eeldab mõtlemise muutust ka muusikalises subjektis, kelle jaoks muusika ei ole enam pelgalt kuulamiskogemus, vaid loogilistel alustel toimiv süsteem.

0.4.1 Kompositsiooniteooria

Mõistan oma tööd muusika kompositsiooniteooriana, mille üheks rakenduseks on muusika kompositsiooniprotsessi uurimine ja mõtestamine. Muusika kompositsiooniprotsessi käigus muusikaline subjekt loob muusikalise objekti.

Muusika kompositsiooniprotsess toimub tsükliliselt analüüsi- ja sünteesifaasi läbides. Analüüsifaasis vastab muusikaline subjekt küsimusele "mis on?" ning sünteesifaasis küsimusele "mis võiks olla?" Kuna metafüüsiliselt on võimatu, et on eimiski, algab muusika kompositsiooniprotsess alati analüüsist. Oma töös käsitlen ma muusika kompositsiooniprotsessi modelleerimise mõõdet läbi rakendus-, objekt- ja metatasandi.

Suurem osa muusikateooria-alasest kirjandusest käsitleb kompositsiooniprotsessi analüüsifaasis toimuvat muusikaanalüüsi, suhtelises vähemuses on muusika sünteesifaasi käsitlevad teooriad. Sõmer (2004: 197) võtab võimaliku põhjuse kokku küsimusega “Kompositsiooni õpetamises peitub küsitavusi palju: millised peaksid olema õpetamise meetodid, milline peaks olema kompositsiooniõppimise ettevalmistus?”

0.4.2 Loovuurimus

Töö käivitajaks on olnud ühest küljest minu tegevus heliloojana ning teisest küljest vajadus uurida, kirjeldada, mõtestada ja arendada muusika loomiseks ja interpreteerimiseks vajalikke töövahendeid. Uus helilooming ja interpretatsioon ei vaja ainult uusi kompositsiooni- ja interpretatsioonimeetodeid, vaid ka uut mõtteviisi, mis vajadusel võimaldab heliloojal või interpreedil teadlikult muuta oma muusikalist mõtlemist.

Töö kuulub loovuurimuse (*artistic research*) valdkonda. Loovuurimus ühendab loomingulise tegevuse, teoreetilise mõtlemise ja kriitilise refleksiooni, käsitledes kunstnikku samaaegselt nii looja kui ka uurijana. See lähtub arusaamast, et kunstiline praktika ise võib olla teadmisi loov uurimisevorm. (Hannula, Suoranta, Vadén 2005).

Tõlgendan loovuurimust kui tegevust, mis ei taotle traditsioonilises empiirilises tähenduses objektiivsust, vaid mis rajaneb loovisiku aususel ning läbipaistval uurija kui subjekti positsioonil. Seetõttu lähtun oma töös eeldusest, et otsused, mida muusikaline subjekt, näiteks helilooja, interpret või kuulaja teeb, on tõesed ja lõplikud ning sellistena ühegi lisatingimusega ammendavalt põhjendatud. Just seetõttu saab muusikaline objekt tekkida vaid tänu muusikalise subjekti epistemoloogiale.

Töö loovuurimuslikkust iseloomustab ka selle jõuline abstraktsioonile suunatud refleksiivsus. Olen oma loometegevuses jätkuvalt analüüsinud, kuidas muusikalised objektid tekivad, milliseid muusikalisi parameetreid helilooja tuvastab, kuidas parameetrid üksteisega suhestuvad ning milline on nende väärtuste mõju muusikateosele. Siiski ei soovi ma antud töös keskenduda niivõrd oma loominguga kirjeldamisele, kuivõrd kujundada uudsel valdkondadevahelisel mõistelistel alusel kontseptuaalne metamudel, mis võimaldab mistahes

muusikalisel subjektil kavandada, teadvustada ja rakendada muusikalise objekti parameetrilist modelleerimist.

0.4.3 Ontoloogia koostamine

17. sajandist pärit sõna "ontoloogia" tähistab olemisõpetust, metafüüsika haru, milles uuritakse, mis üldse on olemas. Selles tähenduses on ontoloogia käsitus entiteetide liikidest. Seoses arvutiteaduse arenguga 20. sajandi teisel poolel on hakatud ontoloogiaks nimetama ka teatud valdkonna objektide või mõistete süsteemi (*a system of objects or concepts in some domain*), mida rakendatakse objektide omaduste ja seoste määratlemiseks.

Valdkonnaontoloogiaid võib olla palju ning nad võivad kirjeldada objekte abstraktsiooni eri tasemel (*level of abstraction*). Kõrgema taseme ontoloogiad kirjeldavad eri valdkondade ühiseid objekte, madalama taseme ontoloogiad on piiratud teatud valdkonna objektide ja mõistetega. (Belavkin 2019: 8: 1, Blackburn 2002: 325, Mölder; Jakapi; Volt 2018: 63).

Muusikalise objekti ontoloogia kui muusika valdkonnaontoloogia (*domain ontology*) koostamise eesmärk on muusikalise objekti omaduste (*property*) tuvastamine, liikide loetlemine ja ontoloogilise staatuse määratlemine. Muusikalise objekti ontoloogia põhilisteks osisteks (*component of ontology*) on

- eksemplar (*instance*) kui muusikaliste objektide klassi üksik esindaja, näiteks "just praegu Estonia kontserdisaalis kõlav Beethoveni Viies sümfoonia". Eksemplar on partikulaar ehk üksik asi, mis vastandub universaalile ehk asjade kogumile, näiteks "Beethoveni Viies sümfoonia" kui muusikateos, millel on palju eksemplare (mõtteid, partituure, esitusi). Eksemplarid kuuluvad ontoloogia nõ atomaarsele tasemele;

- klass (*class*) ehk tüüp (*type*) ehk hulk (*set*), mis kujutab enesest muusikaliste objektide kogumit (*collection of objects*), millest eksemplarid konkretiseeruvad (*instantiation*). Klassid võivad moodustada hierarhilisi taksonoomiaid, mille puhul hierarhia madalamat ja kõrgemat klassi seob kuulumise suhe (*subclass of relation*). Igas ontoloogias on vähemalt kaks klassi: maailm (*universe*) ehk entiteet (*thing*), mis kujutab enesest valdkonna kõigi entiteetide klassi, mille võimsus võrdub valdkonna kõigi entiteetide arvuga ning eimiski (*nothing*), mis kujutab enesest tühja hulka kui kõigi hulkade alamhulka (*subset of any set*). Kõigi muusikaliste objektide klass on muusika. Muusikaliste objektide klasside üks katvamaid loendeid on näiteks Vikipeedia loend "Muusika mõisteid" (Vikipeedia 2019:

Muusika mõisteid). (vrd Belavkin 2019: 8: 2-4, Blackburn 2002: 337, Mölder; Jakapi; Volt 2018: 63).

0.4.4 Süsteemilähenedamine

Süsteemilähenedamine on mõtlemine objektist kui süsteemist. Süsteemilähenedamist (*systems approach*) võib mõista ka kui süsteemse mõtlemise (*systems thinking*) rakendamise põhimõtteid (Editorial Board 2017: Systems approach). Süsteemilähenedamine võimaldab vaadelda muusikalist objekti mitte ainult isoleeritud üksusena, vaid nii osana muusika suurest, mitmetasandilisest ja muutuvast süsteemist kui ka muusikat kui süsteemi tervikuna.

Süsteemilähenedamine on käesoleva töö teoreetiline alus, analüütiline meetod ja loovuurimuslik printsiip, mis võimaldab siduda muusikalise objekti ontoloogia kontseptuaalseks tervikuks muusikalise subjekti epistemoloogiaga.

Süsteemilähenedamine rakendub juba muusikalise objekti ontoloogilisel määratlemisel. Muusikaline objekt ei ole sõltumatu entiteet. See on muusikalise subjekti määratud süsteem, millel võib olla ajas muutuv struktuur, käitumine ja piir, kontekst ning suhted teiste objektidega. Muusikaline subjekt ja muusikaline objekt on dünaamiliselt seotud süsteemid, mis omakorda koos moodustavad süsteemi.

Töös rakendatud süsteemilähenedamine avaldub ka epistemoloogiliselt. Muusikalise subjekti teadmine ja tunnetus muusikalisest objektist ehk muusikalise subjekti epistemoloogia tekib kontekstis, mitte üksikuid eraldiseisvaid fakte akumulierides. Muusika on interaktiivne süsteem, milles muusikaline subjekt ei ole süsteemiväline vaatleja, vaid süsteemisene tegutseja, kes oma tegevusega ühest küljest loob ja muudab muusikalisi objekte, kuid kes on ka ise muutumises. Muusikalise subjekti rolli muusikas kui süsteemis on kirjeldanud näiteks Velardo (2017: 139-140), selgitades muusikalises tegevuses osalevate muusikaliste subjektide (tema sõnul "agentide") käitumist. Ta on vaadelnud, kuidas agentide olek aja jooksul muutub ja areneb ning uurinud, kuidas agentide seoste tekkimise ja kadumise tulemusel muutub muusikakogukonna kui terviku olek.

Süsteemilähenedamine rakendub ka muusikalise objekti metamodellerimise tasandil, luues eelduse mõista muusikalist objekti kui parameetriliselt modelleeritavat süsteemi, mille iga element on osa suuremast dünaamilisest süsteemist ning määratud oma struktuuri, käitumise ja piiri kaudu.

0.4.5 Modelleerimine

Modelleerimine (*modelling*) on mudeli (*model*) loomine ja rakendamine. Mudel on objekti füüsiline, matemaatiline või muul moel loogiline representatsioon, mille eesmärk on lihtsustada objekti mõistmist, selgitamist ja loomist (SEBoK contributors 2025. Model (glossary)).

Muusikalise objekti mudel võib olla muusikalise objekti mistahes analoog, füüsilises, matemaatilises või muus mõttes loogiline esitus, näiteks hulgateoreetiline struktuur, sõnaline kirjeldus, matemaatiline võrrand või kõigi nende kombinatsioon, mis tunnetusprotsessis asendab muusikalist objekti. Muusikaline subjekt loob muusikalise objekti mudeli tavaliselt eesmärgiga muusikalist objekti kirjeldada ja mõista, edastades, selgitades või kujundades selle huvipakkuvaid aspekte. (vrd DoD 1998, Friedenthal; Moore; Steiner; Kaufman 2009, Bellinger 2004, Dori 2002, Object Management Group 2010, SEBoK 2019: Model (glossary), Wüsteneck 1963 raamatus Wunsch 1986: 390, Frigg; Hartmann 2020).

Muusika modelleerimine ei ole ajaloos tundmatu. Burkholder (2001) kirjeldab muusikat, mis põhineb varasema muusikateose mudelil. Varasema muusikateose mudel representeeris näiteks muusikateose struktuuri, meloodilist või rütmilist põhimõtet, vormi või protsesse. Mudeli abil õppisid heliloojad, kuidas kirjutada muusikat teatud žanri või stiili reegleid järgides. Konkureerides, austust avaldades või tähendusele vihjates võisid heliloojad imiteerida mõnd tuntud, edukat või tähelepanuväärset muusikateost.

Struktuuri ja käitumise keerustumisega on kasvanud vajadus muusikat järjest abstraktsemalt modelleerida. Seetõttu on heliloojad võtnud kasutusele muusika uusi visualiseerimise ja kontseptualiseerimise vahendeid. Näiteks muusikateose partituur kirjeldab muusikalisi objekte noodikirja märkide, graafiliste kujutiste, sõnade ja/või matemaatiliste sümbolite abil. Partituuri kasutuselevõtt muusika noteerimisel tähistas ajaloos suurt hüpet suulisest muusikategemisest muusika kirjakultuuri suunas.

Muusikalise objekti parameetiline modelleerimine kui üks abstraktsemaid modelleerimise meetodeid ei ole ainus. Oma tööle konteksti ja mõõtkava andmiseks olen praktilises heliloomingus püüdnud empiiriliselt võrrelda muusikalise objekti parameetrist modellerimist näiteks muusikalise objekti otsesese modellerimisega, mida pean üheks vähemabstraktsemaks modelleerimiseks, sest otsese modelleerimise korral objekt ja tema

model on arvuliselt identsed. Siiski ei ole ma käesolevas töös seadnud ülesandeks seda võrdlust põhjalikumalt kirjeldada, kuna see väljuks töö raamidest.

Käesolevas töös on modelleerimist kui meetodit rakendatud eelkõige muusikalise objekti metamodelleerimise tasandil. See tähendab, et töö ei keskendu kitsalt üksikute muusikaliste objektide parameetrilisele modelleerimisele, vaid loob kontseptuaalse raamistiku muusikalise objekti parameetrilise mudeli kavandamiseks, rakendamiseks ja kriitiliseks mõtestamiseks.

Metamodelleerimine käesoleva töö kontekstis tähendab seega muusikalise objekti parameetrilise mudeli kui iseseisva muusikalise objekti uurimist, küsides näiteks, "kuidas on võimalik muusikalisi objekte parameetriselt modelleerida?" ning "milliseid eeldusi, mõisteid ja põhimõtteid muusikalise objekti parameetriselt modelleerimine nõuab?"

Metamodelleerimise tulemusel valmiv muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik toimib valdkondadeülese muusikaontoloogiast ja süsteemiteooriat ühendava metateooriana, mis aitab muusikalisel subjektidel mõtestada nii oma tegevusi muusikalise objekti loomisel kui ka uue epistemoloogia kujundamisel.

0.4.6 Mõistete valdkondadevaheline kohandamine

Muusikalise objekti ja selle kompositsiooniprotsessi eri aspektide terviklikuks mõistmiseks ei piisa olemasoleva muusikateooria mõistetest, mistõttu on olnud paratamatult kohandada mõisted ja sõnavara muudest valdkondadest.

Üheks olulisemaks kohandamise suunaks on olnud metafüüsika mõistete rakendamine muusikalise objekti ontoloogilisel määratlemisel. Mõisted nagu "olemine", "reaalsus", "fiktsionaalsus", "abstraktsus", "konkreetsus", "võimalikkus", "tegelikkus", "olemus" jne on võimaldanud käsitleda muusikalist objekti mitte kitsalt helisündmusena, vaid entiteedina mõttelises kombinatoriaalses ruumis. See on võimaldanud muusikalist objekti mõista kui midagi, mis ei ole piiratud ainult kuulmise kaudu tajutavaga, vaid mis subsisteerib või absisteerib ka kujutluses.

Süsteemiteooria mõisted, nagu "element", "suhe", "struktuur", "käitumine", "muutumine", "dünaamika" jne on aidanud modelleerida muusikalist objekti kui dünaamilist süsteemi ning näha selle kaudu muusika kompositsiooniprotsessi ühena muusikas kui süsteemis toimuvatest protsessidest.

Mõistete valdkondadevaheline kohandamine ei ole käesolevas töös pelgalt terminoloogiline laenamine. Tegemine on süvitsimineva kontseptuaalse nihestusega, mille kaudu avanevad uued perspektiivid muusika mõtestamiseks. Meie aja muusika tihti pelgalt vaistudepõhisele väljendusele pakub see vastukaaluks aluse muusikalise objekti parameetrilisele metamodelleerimisele kui interdistsiplinaarsele loovuurimuslikule praktikale, mis ületab kitsalt heliloomingu või interpretatsioonikunsti muusikateoreetilise vaate, ühendades muusika kompositsiooniprotsessi filosoofilise ja teadusliku mõtlemise tasanditega.

0.5 Uurimisseis ja kirjandus

Minu tööga ontoloogiliselt süsteemsuselt ning muusikavaldkondlikult haardelt võrreldavat kompositsiooniteoreetilist tööd ma kahjuks nimetada ei oska. Kuna on keeruline viidata millelegi, mis puudub, toon ma üksikute mõistete kaudu välja mõned näited uurimisseisust.

Muusikalise parameetri mõiste on tänu serialismipraktikale hästi tuntud ja tänapäeval kasutusel ka muude kompositsioonitehnikate kontekstis. Siiski eelkõige ingliskeelses kirjanduses kasutatakse sõna "parameeter" tihti ebatäpselt ning kategoriaalses mõttes valimatult.

Muusikalise objekti mõistet kasutatakse pigem kitsalt, harva ja ebasüsteemselt. Muusikalise objekti (*objet musical*) all mõtleb näiteks Schaeffer (1966) helilooja jaoks sobivat heliobjekti (*objet sonore*). Goehr (2007: 81) võrdsustab muusikalise objekti muusikateosega. Helikunstist (*sound art*) mõjutatud muusikapraktikates peetakse muusikalise objekti all tihti silmas harjumuspärasest muusikainstrumendist erinevat helitekitajat (Alalooga 2023: 16). Kõige lähemal minu käsitlusele on Carpenter (1967: 62), sõnastades muusikalise objekti kolm tingimust: muusikaline objekt on miski muu kui mina ise: mina tunnetan seda osana maailmast, millega ma kohtun seal, mitte siin ("*An object is, first of all, an other, not I; I grasp it as a part of that world which I encounter as there, not here.*"); muusikaline objekt on entiteet: kõik, mida on üldse võimalik tajuda, peab olema tajutav kas terviku või terviku osana, millenagi, mille tajumiseks on vaja sooritada integratsiooniakt ("*Also it is an entity: anything to be perceived at all must be perceived as a whole or a part of a whole, as something, for perception is fundamentally an act of integration.*"); kuna tajumine hõlmab ka liigitamist, on muusikaline objekt alati mingit liiki asi: ma saan temast aru tänu tema teatud identiteedile, mis püsib minu maailma äratuntava osana ("*And finally, because perception*

also involves an act of categorization, an object is a certain kind of a thing: I grasp it as some kind of an identity which persists as a recognizable part of my world.")

Muusikaontoloogia, nagu ka muusikafilosoofia valdkond üldiselt, on suhteliselt välja arendamata. Põhiliselt kirjutatakse muusikateose abstraktsusest ja sellest, et muusikateos konkretiseerub esitustes (Kania 2017).

Muusika kui süsteemi käsitlemine on toimunud üksikute aspektide kaudu. Näiteks Velardo (2017) pakub välja muusikaliste agentide teooria, mis puudutab eelkõige muusikaliste subjektide omavahelisi suhteid.

Käesolev töö on saanud võimalikuks tänu suhteliselt suurele muusikalist parameetrit ja selle rakendamist käsitlevale kirjandusele. Minu jaoks oluliste teadmiste allikateks on olnud näiteks Blumröder (1982; 1984; 1985), Heininen (1992; 1998), Ligeti (1958), Stockhausen (1970) ja Xenakis (1992; 1994). Siiski, kuna minu töö eesmärk ei ole kirjeldada muusikalise objekti rakendus- ja objekttasandi paiknevaid üksikuid muusikateoseid või nende loomiseks kasutatud parameetrilisi mudeleid, ei ole ma neid allikaid otseselt oma töös kasutanud.

Kuna oma töös muusikalise objekti kontseptuaalset metamudelit kirjeldades tegelen eelkõige muusikalise objekti metatasandiga, olen tänapäeva muusikateooria ja selle mõistete piiratuse tõttu tihtipeale sunnitud kohandama nii ideid kui ka sõnavara muudest valdkondadest. Kontseptuaalse täpsuse vajaduse tõttu on antud töö kontekstis kujunenud põhilisteks allikateks mõisteid kõrgel üldistusastmel määratlevad entüklopeedilised käsitlused.

Filosoofia valdkonnas on sellisteks näiteks Eisler (1904) ja Stanford Encyclopedia of Philosophy (1995–).

Süsteemiteooria kohandamisel on juhtivas rollis Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) (2012–) ning mitmed universaalset modelleerimiskeelt UML selgitavad käsiraamatud, näiteks Fowler (2007).

Eriline soe suhe on mul Vikipeedia (2004–) ning selle sõsarprojektidega eri keeltes, mida pean nii kontseptuaalselt kui ka takvaratehniliselt meie aja üheks geniaalsemaks leiutiseks. kuigi Vikipeedia on rangelt teisene allikas, vahendades esmastest allikatest pärit info, on selles originaalne osa, nimelt koostajate ühistöös valminud mõistete määratlused, mida sellisel kvaliteediasemel ei pruugi mujalt leida.

0.6 Töö struktuur

Töö kaheosaline struktuur vastab muusika kompositsiooniprotsessi analüüsi- ja sünteesifaasile.

Kompositsiooniprotsessi analüüsifaasile vastavas esimeses, muusikaontoloogiat kirjeldavas peatükis püüan ma vastata küsimusele "mis on?", määratledes muusikalise objekti mõiste ning esitledes selle olemise tingimusi ja mõningaid liike. Arutlen ka selle üle, kuidas muusikalised objektid tekivad, käsitledes muusikalise objekti epistemoloogilisi eeldusi.

Kompositsiooniprotsessi sünteesifaasile vastavas teises peatükis, milles püüan ma vastata küsimusele "mis võiks olla?", annan ma muusikalise parameetri ja muusikalise parameetri väärtuse mõiste määratlemise ja selgitamise kaudu ülevaate muusikalise objekti parameetrisest modelleerimisest. Peatükis ma kirjeldan, millised eeldused peavad olema täidetud muusikalise objekti parameetriseks modelleerimiseks ning kuidas töö tervikuna toimib kui muusika parameetiline metamudel. Peatükk lõpeb parameetrisel metamodelleerimise algoritmi kirjeldusega.

1 Muusikaline objekt

Alguses on entiteet. Entiteet (*entity*) on mistahes "asi; see, mis on." (Blackburn 2002: 113), sealhulgas partikulaarne, universaalne, abstraktne või konkreetne asi (*thing*), näiteks füüsiline keha (*material body*), omadus (*property*), suhe (*relation*), sündmus (*event*), arv (*number*), hulk (*set*) või propositsioon (*proposition*) (Lowe 2005: 915; Laycock 2010).

Entiteedist saab objekt tänu subjekti tunnetusele. Entiteedi ja objekti eristus ei põhine formaalsel soo- ja liigierisusel (*genus et differentia*), sest "kõik on objekt" ("*alles ist Gegenstand*", Meinong 1921: 102). Entiteedi ja objekti eristus on loogilis-ajaline: entiteet kui tunnetatav (*Erfassende*) peab loogiliselt olema varasem kui tunnetuse (*Erfassen*) tulemusel tekkiv objekt (Meinong 1921: 110). On entiteete, millest kunagi ei pruugi saada muusikalist subjekti või muusikalist objekti.

1.1 Eeldused

Muusikalisel objekti eeldused on muusikalise subjekti tunnetus ja kuulumine muusikasse ehk muusikalisus.

1.1.1 Muusikalise subjekti tunnetus

Muusikaline objekt on muusikalise subjekti tegevuse korrelaat, tema teo ja tahte muudetav ja realiseeritav sihtmärk. Muusikaline objekt on refleksiooni mõiste (*Reflexionsbegriff*), eeldades varem paika pandud teadlikku otsust lahutada terviklik kogemus kaheks aspektiks: subjektiks kui tajujaks (*Apperzipierende*) ning objektiks kui tajutavaks (*Apperzipierte*). Pole olemas muusikalist objekti ilma muusikalise subjektita või muusikalist subjekti ilma muusikalise objektita (vrd Eisler 1904: Objekt).

Muusikalise subjekti tunnetus (*Erkenntnis*) on ühelt poolt muusikalise objekti omaduse tuvastamine ja teiselt poolt loogilise mõtlemise abil muusikalise objekti omaduse kohta tehtud otsustus (*Urteil*). Muusikalise subjekti tunnetus eeldab kogemuse (*Erfahrung*) ja mõtlemise (*Denken*) koostööd, sest tunnetusprotsessis (*Erkenntnisakt, Erkennen*) määratleb muusikaline subjekt muusikalise objekti (*Erkannte, Erkenntnisgegenstand*), mis nii subjektiivselt kui ka loogiliselt vastab kõige paremini muusikalise subjekti senisele

kogemusele ja järeldustele ning mõtlemise alustele. Nii tunnetuse kui ka otsustuse kohta peab olema võimalik uskuda, et need on tõesed, kujutades ja väljendades muusikalise objekti omadusi. Muusikalise subjekti tunnetuse subjektiivsus ja suhtelisus ei tähenda absoluutset teadmatust olemisest (*absolute Nichtwissen um das Sein*), vaid ainult tunnetuse sõltuvust esimesest isikust ehk Minast (vrd Eisler 1904: Erkenntnis).

Muusikaline subjekt ise on ka muusikaline objekt, eristudes teistest muusikalistest objektidest sellega, et kogeb (*experience*), tajub (*perception*) ja teadvustab (*consciousness*) muusikalist objekti. Muusikalise subjekti ja muusikalise objekti eristamine ei ole lõplik (*exhaustive*) või välistav (*exclusive*), sest muusikaline subjekt võib olla nii enda kui ka teise muusikalise subjekti muusikaline objekt (vrd Rettler; Bailey 2017).

1.1.2 Muusikalisus

Muusika on maailm, mille kõigi objektide ühine omadus on muusikalisus. Objekti muusikalisus on väljamõeldis, mille väljamõtlejaks on muusikaline subjekt. Objekt on muusikaline, kui see muusikalise subjekti otsustuse kohaselt kuulub muusikasse.

Muusika mõistet määratledes leitakse üldiselt, et muusika hõlmab helisid ja nende kombinatsioone, see on ühtaegu kunst ja teadus, sellega tegelemine eeldab loovust ja teadmisi ning sellega seotud üks olulisemaid tegevusi on ratsionaalsetest põhimõtetest lähtuv muusika komponeerimine. Samuti, et nii lihtne rahvalaul kui ka keeruline elektrooniline muusikateos on inimese loodud, neil on mingi kontseptsioon ja konstruktsioon (vrd Nettl 2001).

Siiski on muusikat, mis ei koosne helidest. Näiteks John Cage'i teose "4'33'" (1952) materjaliks on vaikus. On olemas ka muusikat, mis ei eksisteeri isegi vaikusena, näiteks John Cage'i "0'00'" (1962). Leidub teoseid, millest on küll teada helilooja nimi, pealkiri ja võib-olla isegi informatsioon ettekande kohta, kuid puudub helisalvestis ja partituur on hävinud. Samuti ei ole teos ainus muusikalise objekti vorm. Näiteks autoriõigus ei käsitle muusikateosena helilooja kujutlust muusikast.

1.2 Eristused

Muusikaline objekt võib olla mistahes olev või mitteolev, reaalne või mittereaalne, mõistusepärane (*thinkable*) või mõistusevastane, võimalik (*possible*) või võimatu, täielik

(*complete*) või mittetäielik või isegi vastuoluline (*paradoxical*) entiteet (vrd Carpenter 1967: 62, Routley 1980: 2, Meinong 1904, Antonelli 2008: 199, Yagisawa 2018).

1.2.1 Olemise astmed

Blackburn (2002: 324) kirjutab, et olemise (*being*) põhiprobleemi "miks on olemas pigem miski ja mitte mitemiski" on püütud seletada paratamatu aluse kaudu. Platonist lähtuvas traditsioonis on selleks aluseks eneseküllane, täiuslik, muutumatu ja igevene miski. Seega on muusikaline objekt alati mingi entiteet.

Meinong (1904) käsitleb olemist (*Sein*) objekti omadusena, mis võib ka puududa. Ainult omadustest koosneva objekti (*Bestimmungsgegenstand*) määrab olemisest sõltumatu nõndaolemine (*Sosein*) (Meinong 1904: 8, Mally 1904: 126-135). Objekti nõndaolemise sõltumatus olemisest ("*Das Sosein eines Gegenstandes ist unabhängig von dessen Sein.*", Mally 1904: 126) annab võimaluse lahutada see, mis on, sellest, mida subjekt teab ja tunnetab selle kohta, mis on. Järelikult ka muusikalisi objekte võib ühest küljest vaadelda kui metafüüsilise ontoloogia (*metaphysical ontology*) piiridesse kuuluvaid reaalseid objekte (*actual item*) ("Mis on?") ning teisest küljest kui epistemoloogilise ontoloogia (*epistemological ontology*) ehk nõ "naiivse ontoloogia" ehk nõ "rahvaontoloogia" valda kuuluvaid reaalse maailma (*actual world*) kohta käivaid uskumusi ("Mis peab olema, et me teaksime, mis on?") (vrd Rapaport 1985/1986: 72-73). Muusikalise objekti olemisest sõltumatu nõndaolemine annab piiramatu võimaluse luua mistahes omadustega, sealhulgas ka mittereaalseid, väljamõeldud muusikalisi objekte.

Meinongi järgi võib muusikaline objekt kuuluda mõnele olemise astmele (*Stufe des Seins*, Meinong 1904: 11): see võib eksisteerida (*Existenz*) ehk olla aegruumis, subsisteerida (*Bestand*) ehk olla väljaspool aegruumi ning absisteerida (*Außersein*), kuuludes kas "pseudoeksisteerides" ("*Pseudoexistenz*") ehk eksisteerides väljamõeldises või mitteolles (*Nichtsein*) väljaspoole olemist ja mitteolemist.

Nii eksisteerivad kui ka subsisteerivad ainult konkreetsed muusikalised objektid, millel on koht aegruumis, näiteks "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot".

Pelgalt subsisteerivad, st eksisteerida ei saa abstraktsed muusikalised objektid, näiteks "la-noot kui kõigi lauljate ja pillimängijate kõigil aegadel ja kõigis kohtades lauldud või mängitud la-nootide klass".

Võimatud, mittetäielikud või paradoksaalsed muusikalised objektid ei ole ranges mõttes "olevad", nad ei eksisteeri ega subsisteeri (vrd Meinong 1904: 12). Neil puudub olemise või mitteolemise eristus. Sellised muusikalised objektid absisteerivad (*Außersein*), nad on on "väljaspool olemist ja mitteolemist" ("*jenseits von Sein und Nichtsein*") ehk väljaspoololevad. Neid iseloomustab lihtne kohalolu (*presence*), mille puhul ka „kõige kokkusobimatamad objektid paiknevad rahulikult üksteise kõrval” (Findlay 1933: 82). Absisteerivate hulka kuuluvad näiteks muusikalised objektid, mis on loogiliselt vastuolulised, näiteks "noot, mis on ja mida ei ole". Absisteerivate hulka kuuluvad ka muusikalised objektid, mis küll ei sisalda loogilist vastuolu, kuid mis on võimalikud ainult metafüüsiliselt, näiteks "kollane heli". Absisteerivad ka näiteks sellised muusikalised objektid, mis on loogiliselt võimatud vastuolu tõttu oma mõiste määratlusega, näiteks "üheheliline akord", või mis on mingis muus mõttes "mittetäielikud" ("*unvollständig*"), näiteks "John Cage'i teose 0'00" salvestis". Absisteerivate muusikaliste objektide hulka kuuluvad ka muusikalise subjekti kujutluses eksisteerivad väljamõeldud muusikalised objektid, millel reaalne vaste puudub, näiteks "Jean Sibeliusi 10. sümfoonia". Meinong (1904: 10) nimetab selliseid objekte "pseudoeksisteerivateks" ("*Pseudoexistenz*") ehk "eksisteerivateks kujutluses" ("*Existenz in der Vorstellung*"). Samas väitega "sümfooniat ei eksisteeri" ei mõtle Meinong lihtsalt kujutlust mitteolevast objektist, vaid eksisteerivat sümfooniat, mis puudub. Paradoks seisneb selles, et sümfoonia, mida ei eksisteeri, peaks ikkagi justkui "eksisteerima", et üldse oleks võimalik määratleda selle olemine või mitteolemine. Absisteerivate muusikaliste objektide hulka kuulub ka muusikaline objekt kui niisugune, puhas muusikaline objekt (*der Gegenstand als solcher, der reine Gegenstand*, Meinong 1904: 12). Meinongist inspireerituna võib puhas muusikaline objekt olla selline muusikaline objekt, millel puuduvad kõik muud omadused peale muusikalisuse.

1.2.2 Fiktsionaalsus ja reaalsus

Muusikaline objekt on kompleks, millel peab olema fiktsionaalosa ja võib olla reaalosa.

Muusikalise objekti fiktsionaalosa analüüsiks on vaja kaht algmõistet: autorsus (*authorship*) ja ajaline järjekord (*temporal precedence*). Kui ajalise järjekorra puhul kehtib

standardne loogika: muusikaline subjekt peab olema olemas enne muusikalist objekti, siis autorsussuhtes (*authorship relation*) on midagi müstilist ja ainult intuiitiivselt (*intuitively*) tunnetatavat. Muusikaline subjekt, määrates muusikalise objekti teatud propositsioonide kaudu, jõuab kognitiivsete tegevuste tulemusel väljamõeldiseni "muusika". Väljamõeldis "muusika" on justkui väljamõeldud "lugu" (*story*), mis kujutab enesest suletud maailma. Selles maailmas tekib loogiline süsteem, mis hakkab omakorda mõjutama järgmisi muusikalisi objekte. Seega saab muusikalise objekti tõlevastavust mõista ainult kui "tõene vastavalt muusikale" ("*truth according to a story*"). Muusikalised subjektid võivad olla eri meelt selles, millised objektid on muusikalised, kuid neil on enamasti mingil müstilisel põhjusel ühine arusaam sellest, mis on muusika (vrd Zalta 1999: 55-56).

Muusikalise objekti reaalsusel on omadus olla olemas reaalsuses (*reality*), muusikalises subjektist sõltumatult. Muusikalises objektis on reaalne kõik see, mis eksisteerib asjas (*in re*), mitte ainult vaimus (*in intellectu*). Muusikalise objekti reaalsus saab muusikalise subjekti jaoks tunnetatavaks tänu kogemuse ümbertöötamisele ja mõtlemise aluste postuleerimisele (vrd Eisler 1904: Realität).

1.2.3 Konkreetsus ja abstraktsus

Muusikaline objekt on konkreetne, kui see eksisteerib aegruumis, võib muutuda ja omab põhjuslikku seost teiste entiteetidega (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 275). Konkreetsed muusikalised objektid on mistahes füüsilised objektid nagu näiteks muusikud, muusikainstrumendid, helid või partituurid, aga ka muusikute ja muusika kuulajate mõtted ja tunded.

Abstraktne võib olla nii reaalne kui ka fiktsionaalne muusikaline objekt.

Abstraktne reaalne muusikaline objekt platonistliku realismi vaate kohaselt ei eksisteeri aegruumis, on muutumatu ning tal puudub põhjuslik seos teiste entiteetidega. Abstraktset ja konkreetset muusikalist objekti seob universaali ja partikulaari suhe: universaal kehastub partikulaaris, näiteks muusikateos kehastub muusikateose esituses. Nominalistliku vaate kohaselt võib abstraktne reaalne muusikaline objekt aegruumis eksisteerida ka ebatäielikult kui abstraktne partikulaar ehk troop, sõltudes konkreetsest muusikalises objektist (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 275). Nominalistliku vaate kohaselt näiteks muusikateos kui universaal puudub ning olemas on ainult igas üksikus esituses

konkretiseerunud omadused. Nii realistlikul kui ka nominalistlikul positsioonil on omad praktilised eelised. Mõistes abstraktset muusikalist objekti, näiteks muusikateost, kui universaali, on sellel võimalik vaid aegruumi parameetrite väärtusi määrates saada tulemuseks partikulaar, üksik konkreetne muusikaline objekt, näiteks muusikateose esitus. Teisalt mõtlemine konkreetsest muusikalisest objektist, näiteks muusikateose esitusest, kui abstraktsest partikulaarist ehk troobist (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 279) võib olla kasulik selle seni tuvastamata parameetrite leidmisel. Selgitades ühise termini nimetamise (vrd Blackburn 2002: 319 nominalism) kaudu intuiitiivselt välja sarnaste konkreetsete muusikaliste objektide ühise omaduse, võib see hõlbustada muusikalist objekti määrava muusikalise parameetri tuvastamist.

Abstraktne fiktsionaalne muusikaline objekt, näiteks kompositsiooniprotsessis olev muusikateos, sõltub muusikalisest subjektist. See küll ei eksisteeri aegruumis ning ei oma põhjuslikku seost teiste abstraktsete entiteetidega, kuid on muusikalise subjekti tahtest sõltuvalt muutuv.

1.3 Modaalsused

Muusikalise objekti modaalsus (*modality*) on muusikalise objekti "olemise laad" (*Art und Weise des Seins*, vrd Eisler 1904: Modalität), viis, kuidas muusikaline objekt on tõene või väär (vrd Blackburn 2002: 295). Muusikaline objekt võib olla loogiliselt, metafüüsiliselt ja füüsiliselt võimalik või võimatu, tegelik, paratamatu või kontingentne.

1.3.1 Võimalikkus

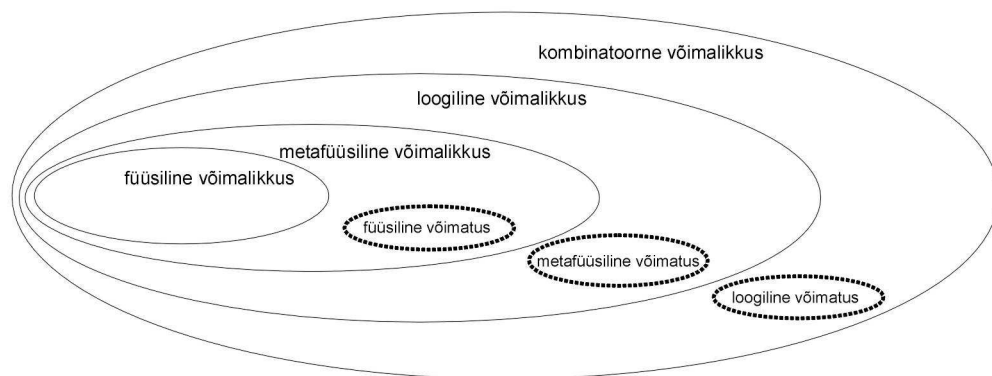
Muusikaline objekt on võimalik, kui see ei ole võimatu, st on olemas ükskõik millisel moel, kuidas ta võib olla. Iga võimalus, kuidas muusikaline objekt võib olla, on võimalus, kuidas mõni muusikaline objekt on (vrd Lewis 1986: 86).

Muusikaline objekt on võimalik kombinatoorselt (*combinatorial possibility*), loogiliselt (*logical possibility*), metafüüsiliselt (*metaphysical possibility*) ja/või füüsiliselt (*physical possibility*). Muusikalise objekti võimalikkusi võib vaadelda kui objektide rangemaks muutuvate tingimustega määratud hulkasid: kombinatoorne võimalikkus kui tingimustelt kõige nõrgem sisaldab tingimustelt rangemaid loogilist, metafüüsilist ja füüsilist

võimalikkust, loogiline võimalikkus metafüüsilist ja füüsilist ning metafüüsiline võimalikkus füüsilist võimalikkust. Ka võimatuse tingimused on vaadeldavad rangemaks muutuvatena: kombinatoorne võimalikkus hõlmab ka võimatust (*impossibility*), loogiline võimalikkus nii metafüüsilist kui ka füüsilist ning metafüüsiline võimalikkus füüsilist võimatust (vrd Rapaport 1976: 180-186, Vaidya 2017).

Muusikalise objekti võimalikkuse astmed

14.4.2021



Joonis XXX. Muusikalise objekti võimalikkuse astmed.

Kombinatoorselt võimaliku muusikalise objekti moodustab (*constitute*) lisaks muusikalisusele mistahes omaduste kombinatsioon: mistahes muusikaline objekt on kombinatoorselt võimalik.

Muusikalise objekti kombinatoorne võimalikkus põhineb Meinongi (1904) sõnastatud eeldusel, et objektil kui subjekti tunnetuse tulemusel (*Gegenstand des Erkennens*) võib olla olemine (*Sein*) või mitteolemine (*Nichtsein*), kuid objektil peab olema väljaspoololemine (*Aussersein*) ehk olemine väljaspool olemist ja mitteolemist. Meinong kasutab väljaspoololemise kirjeldamiseks sõna 'nõndaolemine' (*Sosein*).

Kuna igale nõndaolemisele vastab mingi objekt, on kõik nõndaolevad muusikalised objektid võimalikud. Seega hõlmavad nõndaolevad muusikalised objektid ka loogiliselt võimatuid, nagu näiteks "noot, mis on ja mida ei ole" või "üheheliline akord" või loogiliselt võimalikke, kuid mitteeksisteerivaid muusikalisi objekte nagu "Jean Sibeliuse 10. sümfoonia" või "John Cage'i teose 0'00" salvestis".

Kuigi kõik nõndaolemised on kombinatoorselt võimalikud ja igale nõndaolemisele vastab muusikaline objekt, siis mitte kõigi kombinatoorselt võimalike muusikaliste objektide peale ei ole võimalik mõelda. Selliste kombinatoorselt võimalike, kuid mõeldamatute muusikaliste objektide hulka kuuluvad näiteks matemaatika reeglitest tulenevalt

"mõeldamatud" muusikalised objektid, näiteks lõpmatud muusikalised objektid või muusikalised objektid, mis põhinevad nulliga jagamisel.

Võib esineda ka muusikalisi objekte, millele muusikaline subjekt ei ole võimeline mõtlema kas füüsilistel põhjustel või seetõttu, et muusikalise objekti omadused ei ole teada. Kuna muusikalise objekti mingid omadused on alati olemas ja võivad moodustada kombinatsioone, siis isegi juhul, kui muusikaline subjekt ei ole võimeline neile mõtlema, ei ole tegu kombinatoorselt võimatu muusikalise objektiga. Seega võib kombinatoorselt võimaliku muusikalise objekti nõndaolemist mõista ka kui muusikalise objekti mittetäielikku kirjeldust (*incomplete description*). (vrd Meinong 1904; Rapaport 1976: 180-186).

Muusikalise objekti loogiline võimalikkus põhineb muusikalise objekti kohta käivatel väidetest, mida kinnitab üksnes loogika. See tähendab, et loogiliselt võimalik muusikaline objekt ei tohi sisaldada loogilist vasturääkivust üheski võimalikus maailmas. Näiteks vasturääkivusseaduse ehk välistatud kolmanda seaduse järgi ei saa muusikalist objekti määrav subjekt-predikaat lause olla vasturääkiv: lause võib olla tõene või väär, kolmandat võimalust ei ole (vrd Tamme, Tammet, Prank 1997: 55-56). Küllaldase aluse seaduse järgi ei saa muusikalist objekti määravat subjekt-predikaat lauset pidada tõeseks või vääraks küllaldase alusega: lause kohta ei saa öelda, kas see on tõene või väär, kui väite kinnituseks puudub fakt (vrd Tamme, Tammet, Prank 1997: 56-57). Muusikalise objekti küllaldase aluse annab näiteks vastavus mõistega, teadmusüksusega, mille moodustab ühene omaduste kombinatsioon (vrd Terminoloogiastandard EVS-ISO 1087-1:2002).

Muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimalik, kui see on loogiliselt võimalik ning kui see võib olla ka füüsiliselt võimalik, kui tegelik maailm oleks teistsugune. Näiteks metafüüsiliselt oleks võimalik lõpmatult kõlav heli, kui elastne keskkond suudaks võnkuda energia pideva lisandumiseta.

Muusikaline objekt on füüsiliselt võimalik, kui see on võimalik nii loogiliselt kui ka metafüüsiliselt ning kui selle olemasolu ei keela tegeliku maailma looduseadused (vrd Vaidya 2017).

1.3.2 Tegelikkus

"Tegelik [(*actual*) ...] maailm on modaalses loogikas maailm sellisena, nagu ta on, vastandina [...] võimalikele maailmadele, mis esindavad seda, kuidas maailm võib olla.[... Tegelikkuse ja võimalikkuse [(*actuality and potentiality*)] vastandus [...] eristab seda, mis on tegelikult või reaalselt olemas, ning seda, mis oleks võinud olla või võib olla tulevikus." (Blackburn 2002: 439) Tegelik muusikaline objekt on üks võimalikest muusikalistest objektidest: iga tegelik muusikaline objekt on võimalik muusikaline objekt, kuid mitte iga võimalik muusikaline objekt ei ole tegelik muusikaline objekt (vrd Yagisawa 2018).

Muusikaline objekt on subjektiivselt tingitud. On oluline eristada muusikalise objekti suhtelist, muutuvat tegelikust muusikalise objekti tunnetaja, muusikalise subjekti, absoluutsest, püsivast tegelikusest. Muusikalise objekti tegelikkus muutub kaudselt, suhteliselt. Muusikalise subjekti, Mina, tunnetaja kui sellise, vahetu tegelikkus püsib ja on ette kirjutatud "transsendentsete faktorite" ehk inimitunnetusele mittetunnetatava absoluutse tegelikuse ehk väljaspool aegruumi oleva võimalikkuse poolt (vrd Eisler 1904: Wirklichkeit).

Tegeliku muusikalise objekti, täpsemalt selle tegeliku omaduse määrab vähemalt ühe muusikalise parameetri määratud väärtus. Muusikaline parameeter üksi, ilma selle väärtust määramata, määrab võimaliku muusikalise objekti. Võimalik muusikaline objekt võib saada tegelikuks tegelike muusikaliste objektide parameetrite väärtusi seniolematul moel kombineerides või tundmatute omadustega võimaliku muusikalise objekti juhusliku tegelikuks saamise kaudu.

Muusikalise subjekti maailm on tegelik maailm. Muusikaline objekt on tegelik, kui see on osa muusikalise subjekti maailmast. Meinongi järgi (Rapoport 1985/1986: 73) kõik muusikalised objektid on tegelikud (*actual*), kuigi ainult osad neist vastavad olemise tingimusele (*Sein-correlate*). Muusikaline objekt võib olla osa muusikalise subjekti maailmast fiktsionaalselt või reaalselt, mistõttu võib tegelik olla muusikalise objekti nii fiktsionaal- kui ka reaalsena. Muusikalise objekti fiktsionaalosa on see, mida muusikaline subjekt usub muusikalise objekti kohta teadvat, hõlmates muusikalises objektis kõike seda, mida hõlmab epistemoloogiline ontoloogia. Muusikalise objekti reaalsosa on see, mis muusikalises objektis on, hõlmates seda, mida hõlmab metafüüsiline ontoloogia.

Fiktionaalselt tegeliku muusikalise objekti olemine või mitteolemine ei sõltu reaalsusest. Fiktionaalselt tegelik muusikaline objekt on olemas ainult tänu muusikalisele subjektile kui muusikalise objekti väljamõttele ning selle kehtestatud reeglitele (näiteks "vastavus väljamõeldisele "muusika""). Kuna fiktionaalselt tegelik muusikaline objekt on olemas ainult tänu subjekti väljamõeldisele, võib ta olla nii füüsiliselt, metafüüsiliselt kui ka loogiliselt võimatu. Muusikalisel objektil peab paratamatult olema fiktsionaalosa, täpsemalt, sellel peab olema määratud omadus "muusikalisus". Samas muusikalise objekti reaalosa võib ka puududa.

Reaalselt tegelik muusikaline objekt eksisteerib muusikalise subjektiga samas aegruumis, kuid on muusikalisest subjektist sõltumatu. Näiteks muusikalise objekti "heli" reaalosa "elastses keskkonnas lainena leviv mehaaniline võnkumine" on reaalselt tegelik, sest ei sõltu muusikalisest subjektist. Reaalselt tegelik muusikaline objekt on olemas päriselt, ta ei ole ainult välja mõeldud, näiv või ettekujutatav, tal on olemus, omadused, võime tegutseda, ta tekitab subjektis kogemuse, ta on tõene (vrd Eisler 1904: Wirklichkeit). Reaalsuse ja tegelikkuse mõistete eristamist on selgitanud Blackburn (2002: 376): "Enamasti kasutatakse [...] sõna ["reaalsus"] mõne teise sõna täpsustamiseks: reaalselt x -i võib vastandada võltsile x -ile, peaaegu x -ile ja nii edasi. Millegi käsitlemine lihtsalt reaalsena, ilma täpsustuseta, eeldab, et tegu on osaga tegelikust maailmast."

1.3.3 Paratamatus ja kontingentsus

"Paratamatu tõde on see, mis ei saakski teisiti olla. See on tõene kõikides olukordades. [...] Väide on paratamatu, kui ta ei saa olla väär. Me võime mõlgutada mitmesuguseid võimalusi, kuidas asjad võinuksid olla, aga ei ole; kui kõikide nende võimaluste puhul on väide tõene, siis on ta tõene kõikides võimalikes maailmades ehk paratamatult tõene. [...] Kui [kõikide võimalike maailmade] all mõista kõiki maailmu, mis on kooskõlas loogika printsiipidega, [...] on tõde loogiliselt paratamatu. Kui nende alla kuuluvad kõik maailmad, mille metafüüsika on võimalik, siis on väide metafüüsiliselt paratamatu. Kui väide on tõene ainult kõigis nendes maailmades, mis on füüsiliselt võimalikud, siis on lause tõesus füüsiliselt paratamatu. [...] Omaette filosoofilisi probleeme toob kaasa idee sündmuste paratamatust lahtirullumisest ajas; paljud filosoofid on mõistnud sündmuste käiku tagasivõetamatuna või ettemääratuna [...]. Kontingentne ehk sattumuslik tõde on küll tõene, kuid võinuks olla ka väär." (Blackburn 2002: 335 paratamatud/kontingentsed tõesed, paratamatus)

Muusikalise objekti paratamatus on seotud muusikalise objekti nii sisemiste kui ka väliste kausaalsete suhetega. Näiteks muusikalise protsessi kulg ja tulemus võib teatud ettemääratud tingimustel olla paratamatu. Tulenevalt aja tagasivõtmatusest on paratamatu ka muusikalise subjekti poolt juba kord määratud muusikaline objekt ise. Samas näiteks muusikalise objekti määramise protsess ja selle käigus saadud võimalikud tulemused on kontingentsed, kuna need sõltuvad muusikalisest subjektist.

Muusikalisel objektil on paratamatult fiktsionaalosa, sest muusikalise objekti muusikalisuse eeldusest tulenevalt ei saa objekt olla muusikaline, kui muusikaline subjekt ei ole määranud objekti muusikalisena. Samas muusikalise objekti reaalosa on kontingentne, see võib ka puududa.

Muusikalisel subjektil on paratamatult reaalosa, kuna muusikalist objekti tunnetav subjekt on endast sõltumatu, järelikult reaalne. Muusikalise subjekti fiktsionaalosa seevastu on kontingentne. Näiteks subjekt võib, kuid ei pruugi ennast määrata muusikalisena.

1.4 Kategooriad

Kategooriad võimaldavad muusikalisi objekte paremini mõista. Näiteks aitavad need vältida muusikalise objekti modelleerimist takistavaid kategooriavigu.

Blackburn (2002: 211) sedastab, et kategooriaviga tekib, kui üht liiki asju esitada nii, nagu nad kuuluksid mõnda teise liiki. Kui pärast kõikide pataljonide ja rügementide ülevaatamist soovitakse näha veel armeed, on sellega tehtud kategooriaviga. Kategooriaveaga võib olla tegu ka siis, kui arvatakse, et uskumused asuvad meie peas, arvud on suured ruumilised objektid, Jumal on isik või aeg voolab. Ka muusikalise objekti kategooriaviga tekib sellele mõne muu kategooria muusikaliste parameetrite väärtusi määraotes või omistades talle selliste muusikaliste parameetrite väärtusi, mida sellel muusikalisel objektil olemuslikult olla ei saa. Teatud muusikalise objekti parameetiline mudel sobib ainult teatud kategooriasse kuuluvate muusikaliste objektide modelleerimiseks ning ei võimalda määrata muudesse kategooriatesse kuuluvaid muusikalisi objekte.

Kuna muusikaliste objektide kategooriseerimise aluseid on lõpmatult, ei ole võimalik nimetada muusikalise objekti kõiki kategooriaid või luua nende katvat süsteemi.

Tunnetusprotsessis on eelkõige oluline teadvustada ja rakendada muusikalise objekti kategooriate erinevusi (vrd Thomasson 2018).

Muusikalise objekti põhilisteks kategooriateks on muusikalised substantsid ja muusikalised aktsidentsid (vrd Mulligan, Simons ja Smith 1984: 290):

Muusikalised substantsid võivad olla substantsiaalne partikulaar ehk muusikaline üksikobjekt ehk Aristotelese järgi esmane substants (näiteks "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot") ning substantsiaalne universaal ehk muusikaliste objektide klass ehk Aristotelese järgi teisene substants (näiteks "la-noot kui kõigi lauljate ja pillimängijate kõigil aegadel ja kõigis kohtades lauldud või mängitud la-nootide klass").

Muusikalised aktsidentsid, mille hulka kuuluvad näiteks omadused, suhted, seisundid, protsessid, asjaolud, kohad, ajad, sündmused, piirangud, tingimused, konfiguratsioonid, häiritused, tegevused jne, võivad kuuluda kas mittedsubstantsiaalsete universaalide või individuaalsete (partikulaarsete) aktsidentside hulka. Näiteks muusikalise parameetri väärtus on mittedsubstantsiaalne universaal, kuid muusikalise parameetri määratud väärtus on mittedsubstantsiaalne partikulaar.

	substantsid	aktsidentsid
universaalid	substantsiaalsed universaalid Aristotelese järgi teisesed substantsid, näiteks muusikaliste objektide klass nagu la-noot	mittedsubstantsiaalsed universaalid, näiteks muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtus "la"
partikulaarid	substantsiaalsed partikulaarid Aristotelese järgi esmased substantsid, näiteks muusikaline üksikobjekt nagu "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot"	individuaalsed (partikulaarsed) aktsidentsid, näiteks muusikalise objektis "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la- noot" määratud muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtus "la"

1.4.1 Substants

Muusikaline objekt võib olla muusikaline substants.

Robinson (2018) leiab, et on vähemalt kuus omadust, mis kirjeldavad substantse kui ontoloogilist alust: 1. Substantsid on entiteetid, millest kõik muu on tehtud või mille kaudu kõik muu on metafüüsiliselt püsiv. 2. Teiste entiteetidega võrreldes on substantsid suhteliselt või absoluutselt iseseisvad ja kestvad. 3. Paradigmaatilisel on substantsid predikatsiooni subjektid ja omaduste kandjad. 4. Vähemalt tavalisemat laadi substantside puhul on substantsid muutumise subjektid. 5. Substantsid on sellised asjad, mida tavaliselt klassifitseeritakse füüsiliste esemete (*object*) või nende liikidena. 6. Substantsiks peetakse ka teatud liiki ained (*stuff*). Kanti traditsioonist lähtuvalt võib lisada veel seitsmenda omaduse: substantsid on püsivad partikulaarid, mis tagavad ajalis-ruumilise raamistiku ühtsuse ning mille individuaalsus ja taasidentifitseeritavus võimaldab selles raamistikus orienteeruda. Kaheksas omadus tuleneb seosest substantsi ja süsteemi vahel: substantsid on entiteetid, mis on olulised süsteemi eesmärgi (*teleological*) või ülesehituse (*design*) vaatepunktist, kusjuures "oluline" tähendab, et muud asjad kas kujundavad neid või pakuvad neile tegutsemise konteksti.

Muusikaline substants on predikatsiooni subjekt ja omaduste kandja. Muusikaline substants on muusika ontoloogiline alus, millest muusikaline objekt koosneb või millest kõige teiste muusikaliste objektide olemasolu sõltub. Muusikaline substants on suhteliselt (substantsiaalne partikulaar) või absoluutselt (substantsiaalne universaal) sõltumatu ja kestev, ta on predikatsiooni subjekt ja omaduste kandja ning muutumise substraat (vrd Robinson 2018).

Muusikaline objekt võib olla substantsiaalne partikulaar. Substantsiaalne partikulaar (näiteks "hetk tagasi kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot") on predikatsiooni subjektiks olev muusikaline objekt. Näiteks on tal omadus kanda muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtust "la", kuid teda ennast ei ole võimalik preditseerida teisele muusikalisele objektile. Substantsiaalsel partikulaaril ("just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot") võib universaalset olemust "la-noot" kaotamata olla juhuslikke omadusi. Näiteks muusikalises objektis "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot" võib la-noot olla juhuslikult asendunud sol- või fa-noodiga, ilma et

muusikalise objekti "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot" substantsiaalne olemus "la-noot" sellest muutuks. Muusikas nimetatakse tegu, mille puhul pianist mängib muusikateose "õige" asemel "vale" noodi, veaks (*error*, vrd Kruse-Weber; Parncutt 2014). Seevastu muusikalisele substantstile predictseeritav individuaalne aktsidents, näiteks muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtus "la", "sol" või "fa" ei saa olemust muutmata kanda erinevaid omadusi.

Muusikaline objekt võib olla substantsiaalne universaal. Substantsiaalne universaal (näiteks "la-noot") on substantsiaalsete partikulaaride klass, millesse kõik teatud omadusega substantsiaalsed partikulaarid (näiteks "la-noot praegu toimivas esituses", "la-noot eilses esituses") kuuluvad. Substantsiaalset universaali, näiteks muusikaliste objektide klassi "la-noot" on võimalik predictseerida substantsiaalsele partikulaarile, näiteks "la-noot praegu toimivas esituses", kuid substantsiaalset partikulaari "la-noot praegu toimivas esituses" substantsiaalsele universaalile "la-noot" predictseerida ei ole võimalik.

1.4.2 Aktsidents

Muusikalised aktsidentsid on muusikalised objektid, mis ei ole muusikalised substantid. Muusikaline aktsidents on muusikalise objekti olemusse mittekuuluv objekt, mille muusikaline objekt võib kaotada või omandada, lakkamata olemast sama muusikaline objekt (vrd Blackburn 2002: 22).

Muusikalised aktsidentsid on universaalid, mida võib predictseerida nii muusikalisele substantile kui ka muusikalisele aktsidentsile. Kuigi muusikaliste aktsidentside kategooriaid on palju, on mistahes muusikalised aktsidentsid predikatsioonis taandatavad muusikalise objekti omadusele.

1.4.2.1 Omadus

"Heli võib olla katkendlik või pidev, ühetasane, paisuv, kahanev, kõrge, madal, mõirgav, sosistav, läbitungiv jne. Me omistame niisiis helile *kvaliteete*, suhtume helisse nii, nagu ta oleks *objekt* [...] See viib meid objekti (asja) ja kvaliteedi (atribuudi, omaduse) eristuseni" (von Wright 2001: 645).

Muusikaline objekt on selle omadused. Muusikalise objekti omadus (*property*) on muusikalise objekti mistahes nimetatav (*named*), mõõdetav (*measurable*) või vaadeldav (*observable*) atribuut, kvaliteet (*quality*), omadus (*feature*), karakteristik (*characteristic*) või tüüp (*type*), mida saab predictseerida muusikalisele objektile. Muusikalise objekti omadus on muusikaline objekt, mida muusikaline objekt kannab (*bear*), omab (*possess*) või näitlikustab (*exemplify*) (vrd Object Management Group 2003: Property, Orilia; Swoyer 2017).

Kui muusikaline objekt on omaduste kandja (*Träger*), siis muusikalise objekti omadus on muusikalise objekti viis olla (*Seinsweise des Dinges*). Muusikalise objekti omadus on see, mida on võimalik muusikalisele objektile selle olemuse (*Wesen*) ja suhteliselt püsiva oleku (*Zustand*) põhjal omistada. Muusikalise objekti omaduseks olemine hõlmab ühelt poolt empiirilist kuulumist muusikalisse objekti, sisaldumist muusikalises objektis kui kompleksis ning teiselt poolt muusikalisele objektile omast (*Inhärenz*) kvaali omamise (*Haben*) seost, mille analoogiks on kogeva Mina teadvuse seisundite seosed. Formaalselt tekib muusikalise objekti omaduse mõiste muusikalise subjekti kirka (*vorbildlich*) sisemise kogemuse eeldusel ja apertsepsiooni analüütilise funktsiooni tulemusel üheaegselt muusikalise objekti mõistega (vrd Eisler 1904: Eigenschaft).

Iga muusikaline objekt kas koosneb (*contains*) omadustest või näitlikustab (*exemplifies*) omadusi. Zalta (1983: 6) naiivse objektiteooria (*Naive Object Theory, NOT*) kohaselt on iga kirjeldatava omaduste hulga puhul olemas objekt, mis täpselt näitlikustab selle hulga liikmeid (*"For every describable set of properties, there is an object which exemplifies just the members of the set."*). Järelikult muusikalise objekti mingite omaduste hulgale vastab alati mingi muusikaline objekt. Muusikalisel objektil ja selle omadusel on paratamatu seos: milline on omadus, selline on ka seda näitlikustav muusikaline objekt.

Muusikalise objekti omadusi on võimalik liigitada kvaliteetideks ja kvantiteetideks. Omadused võivad olla staatilised (ajas püsivad) või dünaamilised (ajas muutuvad). Muusikalise objekti meelelistest omadustest on võimalik eristada mõistelis-teaduslikke omadusi. Empiirilis-fenomenaalsed omadused eristuvad transtsendentsetest ning füüsilised (materiaalsed) omadused psüühilistest (vaimsetest) omadustest (vrd Eisler 1904: Eigenschaft).

1.4.2.1.1 Olemuslik ja juhuslik omadus

Kõik muusikalised objektid moodustuvad (*constitute*) kuidagi, nad on mingisugused (*irgendwie beschaffen*). Neil on vähem või rohkem kindlaks määratud olemus (*nature*) ning seetõttu iseloomulikud (*characterising*) omadused (vrd Routley 1980: 2-3).

Olemus (*essence*) on muusikalise objekti põhiline koostisosa, milleta muusikaline objekt ei oleks see, mis ta on. Muusikaline objekt ei saa minetada olemust, lakkamata olemast (vrd Blackburn 2002: 324).

Muusikalise objekti olemus on lahutamatu muusikalise objekti mõistest. Muusikaline subjekt võib jõuda muusikalise objekti olemuseni oma kogemuse üle meetoodiliselt mõeldes. Kuna tunnetus sõltub muusikalisest subjektist, on muusikalise objekti olemus muusikalisele subjektile kättesaadav ainult suhteliselt ja osaliselt (*relativ-partiell*), mitte aga absoluutselt ja terviklikult (*absolut-total*) (vrd Eisler 1904: Wesen).

Muusikalise objekti olemus määrab muusikalise objekti identiteedi. Muusikalise objekti identiteet on olemuslik omadus, mille abil eristada üht iseendaga numeeriliselt mitteidentsel muusikalist objekti teisest. Igal iseendaga numeeriliselt mitteidentsel muusikalisel objektil on vähemalt üks olemuslik omadus.

Muusikaliste objektide või nende klasside puhul on oluline eristada olemuslikke (*essential*) ja juhuslikke (*accidental*) omadusi. Samas on keeruline teha kindlaks, millel olemuslike ja juhuslike omaduste eristus põhineb. Kuigi Locke leiab, et asjadel enestel on mingi põhiloomus, reaalne olemus, mis seletab kõiki teisi omadusi ja on nende aluseks, võib olemuslike ja aktsidentsete omaduste eristus tekkida ka lihtsalt asjade teatud kirjeldamisel ja olla seega vaid keeleline või isegi konventsionaalne (vrd Blackburn 2002: 118).

Muusikalise objekti olemuslike ja juhuslike omaduste eristust on võimalik iseloomustada modaalsuste 'paratamatus' ja 'võimalikkus' abil. Paratamatus ja võimalikkus määratlevad (*interdefinable*) teineteist vastastikku: kui miski on paratamatu, siis selle eitamine ei ole võimalik; kui miski on võimalik, siis selle eitamine ei ole paratamatu. Kui muusikalisel objektil peab olema teatud omadus, siis see ei saa puududa. Kui muusikalisel objektil võib olla teatud omadus, siis see võib ka puududa. Muusikalise objekti olemuslik omadus on paratamatu, sest see peab olema. Muusikalise objekti juhuslik omadus on võimalik, see võib olla või mitte olla (vrd Robertson; Atkins 2018).

Vastavalt sellele, kas muusikaline parameeter määrab muusikalise objekti olemusliku või juhusliku omaduse, võime rääkida muusikalise objekti olemuslikust või juhuslikust

muusikalisest parameetrist. Näiteks nagu arvu 3 üheks olemuslikuks omaduseks on paarituurvulus, on näiteks pausi olemuslikuks omaduseks heli puudumine. Nagu omadus 'olla 90 cm kõrge' on laua juhuslik omadus, sest me võime laua jalad saagida lühemaks, ilma et laud lakkaks olemast laud, on pausi vältuse omadus 'olla üks kaheksandik' tema juhuslik omadus, sest paus ei lakka olemast paus, kui tema vältus on näiteks üks kuueteistkümnendik (vrd Pryor 2017).

1.4.2.1.2 Esimest ja kõrgemat järku omadus

Esimest järku (*first-order*) omadus võib avalduda (*instantiate*) ainult partikulaarsel muusikalisel objektil (*individual*). Näiteks omadus "olla esimese oktavi "la" võib avalduda viiuli- või trompetihelil ning omadus "olla puhas kvint" suhtel "esimese oktavi "re" - esimese oktavi "la"". Samas ei leidu partikulaarset muusikalist objekti, millel korraga oleks omadused "olla esimese oktavi "la"" ja "olla puhas kvint".

Omadusel võib omakorda olla omadus. Näiteks omadus "olla esimese oktavi "la"" võib näitlikustada (*exemplify*) omadust "olla "la"" ning omadus "olla puhas kvint" omadust "olla konsoreeriv". Omaduse omadust nimetatakse teist järku omaduseks. Kui on olemas teist järku omadusi, võib loomulikult mõelda, et on olemas ka kolmandat, neljandat või veel kõrgemat järku omadusi (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Omaduste jaotust esimest ja kõrgemat järku omadusteks näitlikustab tõsiasi, et ka muusikalistel parameetritel võivad omakorda olla parameetrid. Näiteks esimest järku muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtusi võib määrata teist järku muusikaline parameeter HELISÜSTEEMI TÜÜP.

1.4.2.1.3 Liht- ja liitomadus

Muusikalisel objektil võib olla nii lihtomadusi (*simple property*) kui ka liitomadusi (*compound property*). Liitomadus hõlmab (*involve*) või sisaldab (*incorporate*) lihtomadusi (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Muusikalise objekti lihtomadusi määravat muusikalist parameetrit võib nimetada lihtparameetriks ning liitomadusi määravat muusikalist parameetrit liitparameetriks.

Muusikalise objekti lihtomadusi määravad muusikalised parameetrid on funktsionaalses sõltuvuses liitomadusi määravatest parameetritest. Seetõttu lihtomadust määravat muusikalist parameetrit võib iseloomustada ka kui sõltuvat ning liitomadust määravat muusikalist parameetrit kui sõltumatut muusikalist parameetrit. Liht- ja liitparameetri sõltuvussuhe väljendub selles, et muusikalise liitparameetri igale väärtusele peab vastama muusikalise lihtparameetri teatud väärtus (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 43, 200).

Muusikalist liit- ja lihtparameetrit ühendava funktsiooni tuvastamine võib olla liitparameetrit määravas funktsioonis osalevate dünaamiliselt muutuvate parameetrite tõttu keeruline. Näiteks vähemalt kahe muusikalise objekti suhte üks võimalikest parameetritest, liitparameeter MUUSIKALINE PINGE, võib moodustuda suhtes osalevate muusikaliste objektide dünaamiliselt muutuvatest liht- ja liitparameetritest ning nende määratud väärtuste keerukatest kogumitest.

1.4.2.2 Suhe

Suhe (*relation*) on muusikaline objekt, mis seob vähemalt kaht muusikalist objekti. Kui näiteks "olla "la"" või "olla "forte"" võivad olla ka üksiku muusikalise objekti omadused, siis näiteks "olla "vaiksem kui"" on võimalik vaid vähemalt kahe muusikalise objekti suhtes (vrd Orilia; Swoyer 2017). Erinevalt pelgalt omadusest ei väljenda (*exhibite*) suhet objekt ise, vaid objektide paar, kolmik jne (vrd MacBride, Fraser 2020).

Muusikaliste objektide suhet iseloomustab aarsus (*arity*) ehk aste (*degree*) ehk n-kohalisus (*n-place*). Aarsus sõltub suhtes olevate muusikaliste objektide või neid esindavate kohtade (*place*) arvust. Suhe võib olla binaarne (*binary relation*) ehk düaadiline (*dyadic*) ehk kahekohaline (*two-place*) ehk suhe astmel 2, ternaarne (*ternary relation*) ehk triaadiline (*triadic*) ehk kolmekohaline (*three-place*) ehk suhe astmel 3 jne. Näiteks omadust "olla "vaiksem kui"" saab näitlikustada vaid binaarne ning omadust "olla "kahe noodi vahel"" vaid ternaarne suhe. Aarsuse järgi on muusikalise objekti omadus muusikalise objektiga unaarses (*unary*) ehk monaadilises (*monadic*) ehk ühekohalises suhtes ehk suhtes astmel 1 (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Muusikaliste objektide suhe võib olla sümmeetriline (*symmetric*) või mittesümmeetriline (*non-symmetric*).

Muusikaliste objektide O_1 ja O_2 suhe R on sümmeetriline, kui muusikalisel objektil O_1 on suhe R muusikalise objektiga O_2 ja muusikalisel objektil O_2 on suhe R muusikalise objektiga O_1 . Muusikaliste objektide O_1 ja O_2 suhe on mittesümmeetriline, kui muusikalisel objektil O_1 on küll suhe R_1 muusikalise objektiga O_2 , kuid muusikalisel objektil O_2 suhe kas puudub või on erinev suhe R_2 muusikalise objektiga O_1 . Kui muusikalisel objektil O_2 puudub suhe muusikalise objektiga O_1 , võib sellist mittesümmeetrilise suhte erijuhutu nimetada ebasümmeetriliseks (*asymmetric*) suhteks. Kõik ebasümmeetrilised suhted on mittesümmeetrilised, kuid mitte kõik mittesümmeetrilised suhted ei ole ebasümmeetrilised. Mittesümmeetrilised suhted on alati järjestustundlikud, mistõttu peavad suhet omavate objektide paarid, kolmikud jne olema järjestatud (MacBride, Fraser 2020).

Muusikaliste objektide suhte näideteks on ka

- identsussuhe: muusikaliste objektide omadused langevad kokku kas osaliselt (kvalitatiivne identsus) või täielikult (arvuline ehk numeeriline identsus). Näiteks "hetk tagasi kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitud la-noot" on kvalitatiivselt identne "just praegu kontserdisaalis pianisti poolt klaveril mängitava la-noodiga", sest nende kahe muusikalise objekti omadused langevad osaliselt kokku. Seevastu arvuliselt identne saab muusikaline objekt olla ainult iseendaga.

- mereoloogiline suhe: üks muusikaline objekt on teise osa, näiteks "heli on helirea osa".

- hierarhiline suhe: üks objekt allub teisele, näiteks "viuliheli allub viuldaja tegevusele".

- sihtobjekt-metaobjekt suhe: üks muusikaline objekt (metaobjekt) käib teise muusikalise objekti (sihtobjekt) kohta, näiteks "muusikalise objekti parameetriline mudel käib muusikalise objekti kohta".

1.4.2.2.1 Identsussuhe

Identsussuhe ehk samasussuhe on vähemalt kahe muusikalise objekti suhe, mille olemasolul muusikaliste objektide omadused langevad kokku.

Helide identsuse näitel on muusikaliste objektide identsuse olemasolu või puudumise probleemile juhtinud tähelepanu von Wright (2001: 650): "Me võime individuaalset heli kirjeldada tema kvaliteetide abil. Ta on kõrge või madal, tugev või nõrk, pidev või katkev, mürisev (nagu äike), läbilõikav, kiljuv jne. Need kvaliteedid tuleksid samuti arvesse, kui otsustatakse heli samasuse üle teatud ajavahemiku järel. Kui tema kvaliteedid kõik korraga muutuvad, räägiksime arvatavasti kahest erinevast helist".

Identsussuhet hinnates on oluline määrata kriteeriumid, mille kohaselt kaks muusikalist objekti võivad olla identsed. Identsuskriteerium (*criterion of identity*) ehk individuaatsiooniprintsiip (*principle of individuation*) ütleb, millal on tegu ühe ja millal kahe asjaga (Blackburn 2002: 182).

Identsussuhte relatiivse vormi, kvalitatiivse identsuse korral langevad muusikaliste objektide omadused kokku osaliselt, mistõttu muusikalised objektid võivad olla rohkem või vähem kvalitatiivselt identsed. Identsuse absoluutne vorm, arvuline ehk numeeriline identsus, eeldab muusikaliste objektide kõigi omaduste kokkulangevust (vrd Noonan; Curtis 2018). Muusikaline objekt võib olla arvuliselt identne ainult iseenda ja ei ühegi teise muusikalise objektiga. Identsussuhe puudub, kui kokku ei lange muusikaliste objektide ükski omadus.

Muusikalise objekti identsuskriteeriumi võib sõnastada järgmiselt: kaks muusikalist objekti on kvalitatiivselt identsed, kui neid määravad vähemalt osaliselt samad muusikalised parameetrid ning arvuliselt identsed, kui neid määravad samade muusikaliste parameetrite samad väärtused. Muusikaliste objektide identsussuhe puudub, kui muusikalisi objekte määravad erinevad muusikalised parameetrid.

Identsussuhte tuvastamisel on oluline teha vahet, kas muusikaline objekt on abstraktne või konkreetne. Abstraktne muusikaline objekt on teise muusikalise objektiga identne, kui mõlemast on võimalik mõelda ühise mõiste (*concept*) abil. Konkreetse muusikalise objekti kvalitatiivne identsus teise muusikalise objektiga sõltub nii ühisest mõistest kui ka sellest, kas kõigi muude omaduste poolest identsed muusikalised objekid on identsed ajalise järgnevuse (diakroonilise identsuse kriteerium) või ruumilise paiknemise mõttes (sünkroonilise identsuse kriteerium) (vrd Noonan; Curtis 2018). Arvuliselt identne konkreetne muusikaline objekt saab nii diakrooniliselt kui ka sünkrooniliselt olla identne ainult iseendaga.

Identsussuhe annab võimaluse muusikalisi objekte võrrelda. Kuna muusikalisi objekte on võimalik võrrelda ainult ühise parameetri väärtuste piires, on muusikaliste objektide võrdlemiseks vajalik vähemalt ühe ühise muusikalise parameetri olemasolu. Muusikalistel objektidel, mida määravad erinevad muusikalised parameetrid, identsussuhe puudub ning seetõttu on nad võrreldamatud. Muusikaliste objektide identsussuhe on eelduseks näiteks muusikalise vea tuvastamisel ja haldamisel. "Vigane muusikaline objekt" on identsussuhtes etaloniks peetava "veatu muusikalise objektiga".

1.4.2.2 Mereoloogiline suhe

Mereoloogiline suhe (*mereological relation*) ehk osana olemise suhe (*parthood relation*) on vähemalt kahe muusikalise objekti suhe, mille puhul üks muusikaline objekt on teise osa. Muusikalise objekti osa võib olla mistahes muusikaline objekt, näiteks heli, muusikalise subjekti tegevus, informatsioon, protsess, tegevusjuhised, loov energia või nende mistahes kombinatsioon. Muusikalise objekti osa piiri tuvastamine toimub selle struktuuri ja käitumise tuvastamise kaudu (vrd ISO/IEC 15288:2015, Editorial Board 2017: System element).

Mereoloogilise suhte uurimisega tegeleb ontoloogia haru, mereoloogia. Sarnaselt hulgateooriale, mis on katse kehtestada hulga ja selle liikmete suhete aluseks olevad põhimõtted, on mereoloogia formaalse teooriana katse kehtestada üldised, entiteedi olemusest sõltumatud põhimõtted entiteedi ja selle osa suhtele. Erinevalt hulgateooriast ei ole mereoloogia pühendunud ainult abstraktsele entiteetidele: nii tervik kui ka selle osa võib olla nii abstraktne kui ka konkreetne (vrd Varzi 2019).

Muusikalise objekti mereoloogiline suhe hõlmab nii terviku ja osa kui ka osa ja osa suhet. Terviku ja osa mereoloogiline suhe võib olla refleksiivne ("iga muusikaline objekt on iseenda osa" (*everything is part of itself*)), transitiivne ("muusikalise objekti osa iga osa on ka ise muusikalise objekti osa" (*any part of any part of a thing is itself part of that thing*)) või asümmeetriline ("kaks eraldi muusikalist objekti ei saa olla teineteise osad" (*two distinct things cannot be part of each other*)) (vrd Varzi 2019). Osa ja osa mereoloogilise suhte tulemusel saadud mereoloogiline summa (*mereological sum*) kujutab enesest tervikut, mille puhul ei oma tähtsust osade aegruumiline või muud liiki kaugus (Blackburn 2002: 286).

Osa võib olla muusikalise objekti mistahes omadustega üksus (*portion*). Varzi (2019) toob mereoloogilise suhte näiteid, mida on võimalik kohandada ka muusikalistele objektidele. Osa võib olla näiteks kokkukuuluv (*remainder*) (näide 1), eraldi (*detached*) (näide 2), kognitiivselt või funktsionaalselt esileküündiv (*cognitively or functionally salient*) (näited 1–2), meelevaldselt piiritletud (*arbitrarily demarcated*) (näide 3), iseendaga ühendatud (*self-connected*) (näited 1–3), diskreetne (*disconnected*) (näide 4), homogeenne või muul viisil kokkusobiv (*homogeneous or otherwise well-matched*) (näited 1–4), pettuse tulemus (*gerrymandered*) (näide 5), materiaalne (*material*) (näited 1–5), immateriaalne (*immaterial*) (näide 6), laiendav (*extended*) (näited 1-6), laiendamata (*unextended*) (näide 7), ruumiline (*spatial*) (näited 1–7), ajaline (*temporal*) (näide 8). Sõna "osa" kasutatakse mõnikord ka laiemas tähenduses, näiteks suhtes materiaalse koostisega (*relation of material constitution*) (näide 9), suhtes segu koostisega (*relation of mixture composition*) (näide 10) või suhtena rühma liikmesusse (*relation of group membership*) (näide 11). Ontoloogias ei ole mereoloogilisel suhtel valdkondlikke piiranguid. Mereoloogilises suhtes võivad olla nii materiaalsed kehad, sündmused, geomeetrilised kujundid kui ka aegruumi piirkonnad (näited 1-8), kuid ka abstraktsed objektid, näiteks omadused, propositsioonid, tüübid või liigid (näited 12-15):

Näide 1. "Atakk on heli osa" (vrd "kõrv on kruusi osa" (*the handle is part of the mug*))

Näide 2. "Dirigendikepp on sümfooniaorkestri osa" (vrd "kaugjuhtimispult on stereosüsteemi osa" (*the remote control is part of the stereo system*)):

Näide 3. "Ülemine partii duetis on sinu osa" (vrd "vasakpoolne on koogi sinu pool" (*the left half is your part of the cake*)).

Näide 4. "Keelpillid on orkestripillide osa" (vrd "noad ja kahvlid on lauanõude osa" (*the cutlery is part of the tableware*)).

Näide 5. "Täna kontserdil mängisin ma ainult osa partituuri kirja pandud nootidest" (vrd "selle koti sisu on ainult osa sellest, mille ma ostsin" (*the contents of this bag is only part of what I bought*)).

Näide 6. "Lava on kontserdisaali osa" (vrd "see ala on elutoa osa" (*that area is part of the living room*)).

Näide 7. "Kõrgeimad noodid on muusikateose ambituse osa" (vrd "äärmissed punktid on perimeetri osa" (*the outermost points are part of the perimeter*)).

Näide 8. "Esimene osa oli sümfoonia parim osa" (vrd "esimene vaatus oli etenduse parim osa" (*the first act was the best part of the play*)).

Näide 9. "Vaikus on muusikateose osa" (vrd "savi on kuju osa" (*the clay is part of the statue*)).

Näide 10. "*Viola da gamba* tämber on triosonaadi tämbri osa" (vrd "džinn on martini osa" (*gin is part of martini*)).

Näide 11. "Flöödimängija on ansambli osa" (vrd "väravavaht on meeskonna osa" (*the goalie is part of the team*)).

Näide 12. "Musikaalsus on isiksuse osa" (vrd "ratsionaalsus on isiksuse osa" (*rationality is part of personhood*)).

Näide 13. "Muusikalise parameetri väärtus on muusikalist objekti määrava propositsiooni osa" (vrd "eeldus on tingimuse „kui“-osa" (*the antecedent is the 'if' part of the conditional*)).

Näide 14. "'g"-noot on osa Beethoveni Viienda sümfoonia partituurist" (vrd "täht „m" on osa sõnast 'mereoloogia'" (*the letter 'm' is part of the word 'mereology'*)).

Näide 15. "Osaheli on liitheli osa" (vrd "süsinik on metaani osa" (*carbon is part of methane*)).

1.4.2.2.3 Hierarhiasuhe

Muusikaliste objektide hierarhiasuhe (*hierarchical relationship*) on muusikaliste objektide mittedünaamilise suhte erivorm, mille puhul üks muusikaline objekt allub teisele.

Hierarhiasuhte eelduseks on eri hierarhiatasemetel asuvate muusikaliste objektide järjestikuline sõltuvus ülalt alla, kõrgemalt madalamale, üldiselt üksikule. Muusikaliste objektide hierarhiasuhe tekib alt üles: madalamal hierarhiatasemel asuv muusikaline objekt sõltub kõrgamal hierarhiatasemel asuvast muusikalisest objektist (vrd Eesti Entsüklopeedia 1988: Hierarhia).

Kahe abstraktse muusikalise objekti hierarhiasuhte korral allub üksikobjekt üldisemale. Näiteks tulenevalt meloodia definitsioonist "meloodia on vähemalt kahe heli järgnevus" on "meloodia" kui tervik üldisem muusikaline objekt kui meloodia osa, "heli". Seega on ka MELOODIA KONTUUR kui meloodia kui terviku parameeter üldisem kui üksiku heli parameeter HELIKÕRGUS.

Abstraktse ja konkreetse muusikalise objekti hierarhiasuhte korral allub konkreetne muusikaline objekt (näiteks "muusikateose esitus") abstraktsele muusikalisele objektile ("muusikateosele"): võib olla palju konkreetseid "muusikateose esitusi", ilma et abstraktne muusikaline objekt "muusikateos" sellest muutuks.

Kahe konkreetse muusikalise objekti hierarhiasuhte korral allub ajaliselt hilisem ajaliselt varasemale. Näiteks "viuldaja tegevuse" tulemusel tekkinud "viuliheli" allub "viuldaja tegevusele".

Kuna osa on alati madalamal hierarhiatasemel kui tervik, võib hierarhiasuhe olla seotud muusikaliste objektide mereoloogilise suhtega: muusikaline objekt võib olla mõne kõrgema taseme muusikalise objekti osa (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi). Mereoloogilise ja hierarhiasuhte seost väljendab ka näiteks muusikalise liht- ja liitobjekti seos: muusikaline lihtobjekt kui muusikalise liitobjekti osa allub muusikalisele liitobjektile.

Muusikalist objekti parameetriselt modelleerides on vaja mõista, millisele hierarhiatasemele muusikaline objekt kuulub. Eri hierarhiatasemete muusikalisi objekte määravad eri muusikalised parameetrid ning teatud hierarhiatasemele kuuluv muusikaline parameeter rakendub ainult vastava hierarhiataseme muusikalisele objektile. Muusikaliste parameetrite hierarhiatasemete lahusus annab muusika kompositsiooniprotsessis tänuväärseid võimalusi määrata kõrgema hierarhiataseme muusikalisi objekte sõltumatult madalama taseme objektidest.

1.4.2.2.4 Metasuhe

Metasuhe ehk sihtobjekt-metaobjekt suhe on vähemalt kahe muusikalise objekti suhe, milles üks muusikaline objekt on sihtobjekt ja teine on metaobjekt ning milles metaobjekt käib sihtobjekti kohta.

Metasuhte eelduseks on, et sihtobjektile ja metaobjektile puudub identsus-, mereoloogiline või hierarhiasuhe. Selle tagab muusikaliste objektide kuulumine eri valdkondadesse, näiteks füüsika valdkonda kuuluv "heli" ja mõtlemisobjekt "muusikaline heli" on sihtobjekt-metaobjekt suhtes, milles mõtlemisobjekt käib füüsilise objekti kohta. Muusikapraktikas illustreerib seda näiteks mõtlemisobjekti "kammertoon" kui metaobjekti, mille parameetri

HELIKÕRGUS väärtus "esimese oktavi la" käib näiteks MIDI standardi kohaselt füüsilise objekti "heli" kui sihtobjekti parameetri HELISAGEDUS väärtuse "440 Hz" kohta, kuid millel nii tänapäeval kui ka ajalooliselt on kokkuleppeliselt määratud väärtusi vahemikus "390 Hz" kuni "465 Hz" (vrd Haynes 2001).

Metasuhe eeldab ka abstraherimist, kuna metaobjekt peab olema sihtobjektist abstraktsem. Muusikaline objekt kui sihtobjekt (*[...]*), muusikalise objekti mudel, näiteks muusikalise objekti parameetiline mudel (*model OF the [...]*) ja muusikalise objekti metamudel, näiteks käesolev muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik kui mudel muusikalise objekti kohta (*model ABOUT the [...]*) on metasuhtes, milles sihtobjekt kuulub madalamale abstraktsioonitasemele kui metaobjekt (vrd Van Gigch 1991: 3, 256-257).

objekti abstraktsioonitase	rakendustasand (<i>intervention level</i>) ehk reaalse maailma tasand (<i>real world</i>)	objekttasand (<i>object level</i>) ehk parameetrilise modelleerimise tasand (<i>domain of modeling</i>)	metatasand (<i>metalevel</i>) ehk metamodelleerimise tasand (<i>domain of metamodeling</i>)
objekti metasuhte struktuur	[...]	[...] mudel (<i>model OF the [...]</i>)	mudel maailma kohta (<i>model ABOUT The [...]</i>)
objekti näide	muusikaline objekt	muusikalise objekti mudel, näiteks muusikalise objekti parameetiline mudel	muusikalise objekti metamudel, näiteks käesolev muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik

Joonis XXX. Muusikalise objekti sihtobjekt-metaobjekt suhe muusikalise objekti parameetrilise mudeli ja muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistiku näitel (vrd Van Gigch 1991:257).

1.4.2.3 Sündmus

Muusikaline sündmus (*musical event*) on muusikalise objekti omadus aegruumis (vrd Kim 1976, Schneider 2020). Muusikaline sündmus on näiteks heli või vaikuse algus, kestmine või lõpp, repriisi toimumine või toimumata jäämine, improvisatsiooni käigus oodatud või ootamatu harmoonia kasutamine, muusikateose kulminatsioonini jõudmine.

1.4.2.3.1 Määratlus

Kim (vrd 1976: 311-312) taandab (*reduction*) sündmuse konstitutiivsest substantsist, omadusesest ja ajast koosnevaks struktureeritud kompleksiks (*structured complex*), milles substants näitlikustab omadust ajas (*exemplifications by substances of properties at a time*). Sündmus on kirjeldatav järjestatud kolmikuna (*ordered triple*) (x, P, t) , milles x on konstitutiivne substants (või n -hulk substantsse), P on omadus (või mistahes n -aarne suhe) ja t on aeg. Kimi sõnastatud sündmuse olemasolu tingimuse (*existence condition*) kohaselt on sündmus (x, P, t) olemas, kui konstitutiivsel substantsil x on omadus P ajas t . Näiteks muusikalist sündmust "generaalpausi algamine taktis 3" kirjeldab järjestatud kolmik (elastne keskkond, kuuldava võnkumise puudumine, takt 3).

On arutletud selle üle, kas sündmus võib olla olemas ka ilma konstitutiivse substantsita x . Schneider (2020, tsiteerides Lewis 1986: 244) väidab, et sündmus on pelgalt aegruumi piirkonna omadus. Kõik entiteedid, millel on teatud omadus, kuuluvad teatud klassi. Sündmuse näitlikustatud omadus kuulub kõigi sündmuse toimumise aegruumi piirkondade klassi. Kuna sündmuse toimumise aegruumi piirkondi on vähemalt üks, pole omaduse näitlikustamiseks eraldi konstitutiivset substantsi vaja. Selle seisukoha kriitikana võib muidugi küsida, mis üldse on "aegruumi piirkond" ning mille külge omadus seal kinnitaks? Seevastu erinevalt konstitutiivse substantsi kui sündmuse osa vajalikkusest üldiselt ei vaidlustata omaduse vajalikkust. Omaduse mistahes kandjal on alati mingi omadus. Omaduse kandja ilma omaduseta on eimiski, metafüüsiliselt võimatu objekt.

Kim (1976: 312) sõnastab ka sündmuse identsustingimuse (*identity condition*, "non-duplication principle"): $(x, P, t) = (y, Q, t')$, kui $x = y$, $P = Q$ ja $t = t'$. Arvuliselt saab sündmus olla identne ainult iseendaga. Ta (Kim 1976: 321) arutleb ka sündmuste kvalitatiivse identsuse üle ning leiab, et sündmused on kvalitatiivselt identsed, kui neil leidub sama

konstitutiivne substants ja omadus. Lisaks konstitutiivsetele osadele võivad sündmusel olla ka mittekonstitutiivsed osad.

1.4.2.3.2 Aegruumilisus

Muusikalise sündmuse puhul võib arutleda selle üle, kuidas ikkagi mõista selle aegruumilisust. Kas võimalik on muusikaline sündmus, millel puudub näiteks kestus või koht ruumis või mõlemad, näiteks "John Cage'i teose 0'00" esitus"?

Muusikalise sündmuse koht ajas on lihtsalt tuvastatav. Kuigi muusikaline sündmus võib kesta väga kaua või väga lühidalt, on sellel siiski alati mingi algus ja lõpp ning seda ei ole võimalik liigutada ühest ajapositsioonist teise (vrd Casati; Varzi 2020). Ka Kim (1976: 315) leiab, et kestuseta või igavene sündmus ei ole võimalik. Sündmus on alati "partikulaarne" ja "dateeritud".

Seevastu muusikalise sündmuse kohta ruumis võib olla keeruline tuvastada. Lisaks ajapositsiooni jagamisele muude sündmustega võib muusikaline sündmus jagada ka kohta ruumis (*co-location*) (vrd Casati; Varzi 2020). Muusikalise sündmuse ruumilise koha tuvastamise probleem on seotud eelkõige probleemiga tuvastada muusikalise sündmuse substants. Juba näiteks muusikaline objekt "heli" illustreerib muusikalise sündmuse ruumilise koha määramise keerukust. Vaatenurkade paljusest annavad tunnistust eri teooriate vastused küsimustele "Kus on heli? Kas see üldse on kusagil?":

Proksimaalsed (*proximal*) teooriad väidavad, et heli on seal, kus on kuulaja.

Mediaalsed (*medial*) teooriad, nagu näiteks akustika, paigutavad heli resoneerivat objekti ja kuulajat ümbritsevasse keskkonda.

Distaalsed (*distal*) teooriad paigutavad heli resoneerivasse objekti.

Aspaatsiaalsed (*aspatial*) teooriad eitavad üldse heli ruumilisust.

Jättes kõrvale heli füüsikalise määratlusega vastuolus oleva aspaatsiaalse teooria, on õigus nii proksimaalse, mediaalse kui ka distaalse teooria pooldajatel. Heli ongi kõikjal: nii kuulaja juures, keskkonnas kui ka helitekitajas. Kui eeldada, et heli on muusikalise objekti omadus võnkuda ajas ning helilaine levides tänu energia ülekandele hakkavad elastses keskkonnas kausaalse sõltuvuse tõttu võnkuma erinevad konstitutiivsed substantsid, siis sündmuse

identsuskriteeriumist lähtudes tulekski rääkida vähemalt kolmest erinevast helist (vrd Casati; Dokic; Di Bona 2020).

1.4.2.3.3 Liigid

Muusikaliste sündmuste liigitamisel puudub üks ja ammendav alus. Mõningaid sündmuste liigitamise aluseid on võimalik rakendada ka muusikaliste sündmuste liigitamiseks.

Muusilistel sündmustel on võimalik eristada vähemalt nelja liiki: seisund, tegevus, sooritus ja saavutus (vrd Ryle 1949; Vendler 1957 artiklis Casati; Varzi 2020).

Seisund (*state*) ja tegevus (*activity*) on homogeenised muusikalised sündmused, mis võivad kesta kuitahes kaua ning nende allsündmuste kirjeldused on identsed sündmuse kirjeldusega.

Sooritus (*accomplishment*) ja saavutus (*achievement*) ei ole homogeenised, mistõttu on erinevad ka nende allsündmuste kirjeldused. Sooritus võib kesta kuitahes kaua ning selle üheks allsündmuseks võib olla ka kulminatsioon. Saavutus toimub hetkes ja sisaldab alati kulminatsiooni. Sooritus ja saavutus kuuluvad üldisemasse, teostuste (*performance*) kategooriasse (vrd Kenny 1963 artiklis Casati; Varzi 2020). Vahel on sündmuseks nimetatud ka ainult saavutusi ning kõik muud sündmused on liigitatud protsessideks (Ingarden 1935 artiklis Casati; Varzi 2020).

Aristoteelse aktuaalsuse (*energeia*, miski, mis praegu juhtub) ja muutumise (*kinêsis*, liikumine, muutumine) eristusest tulenevalt saab muusikalisi sündmusi liigitada ka keeleliste aspektide alusel (*aspectual considerations*) (Ackrill 1965 artiklis Casati; Varzi 2020).

Eri verbid võivad kirjeldada eri tüüpi sündmusi. Näiteks verbi 'mängima' abil moodustatud imperfektiivset aspekti sisaldav lause "pianist mängib klaverit" viitab sellele, et sündmus on täpselt piiritlemata, võib kesta kaua ja on lõpetamata. Seevastu verbi 'lahendama' abil moodustatud perfektiivset aspekti sisaldav lause "pianist lahendab dominantseptakordi toonikasse" viitab sellele, et sündmus on piiritletud, suhteliselt hetkeline ja lõpetatud.

Siiski, kuigi keeleliste aspektide alusel toimuvad eristused võivad anda häid ideid (Taylor 1977; Dowty 1979; Freed 1979; Roberts 1979; Bach 1981; Galton 1984; Verkuyl 1989; Smith 1991; Kühn 2008 artiklis Casati; Varzi 2020), on siiski kaheldav liigitada muusikalisi objekte nende alusel ontoloogilistesse kategooriatesse (vrd Gill 1993 artiklis Casati; Varzi 2020).

Muusikalisi sündmusi on võimalik liigitada ka näiteks tulenevalt nende kestusest. Näiteks hägusväärtuste skaalal "pikk (kestus läheneb lõpmatusse) <-> lühike (kestus läheneb nullile)" on kestuseliselt eristatavad "muusikaline tegevus" ja "muusikaline tegu".

Muusikaline tegevus (*activity*) on muusikalise objekti parametrizeeritud käitumine (*parameterized behavior*), mis väljendub muusikaliste tegude (*action*) voona (vrd Fakhroutdinov 2009-2018: Activity Diagrams). Muusikaline tegevus on homogeenne muusikaline sündmus, mille allsündmuste (*sub-event*) kirjeldused vastavad muusikalise tegevuse kirjeldusele ja millel puudub loomulik (*natural*) lõpp-punkt või kulminatsioon (vrd Casati; Varzi 2020).

Muusikaline tegu (*action*) on muusikaline objekt, mis esindab muusikalises tegevuses üksikut, osadeks liigendamata (*decompose*), etappi (*atomic step*) (vrd Fakhroutdinov 2009-2018: Actions).

Nii muusikaline tegevus kui ka muusikaline tegu kuuluvad tavaliselt hingestatud (*animate*) sündmuste hulka, sest nende konstitutiivseks substantsiks on muusikaline subjekt kui tegija (*actor*). Siiski ei saa kõiki muusikalisi tegevusi või tegusid seostada ainult muusikalise subjektiga. Sarnaselt muudele muusikalistele sündmustele võivad nii muusikalised tegevused kui ka teod ilmned (occur) või leida aset (*take place*) ka muusikalisest subjektist sõltumatult (vrd Casati; Varzi 2020).

Muusikaline tegevus või muusikaline tegu on tihti põhjuslikus seoses muude muusikaliste sündmustega. Nii muusikaliste tegevuste kui ka muusikaliste tegude hulgas võib leida nii tahtlikke (*intentional*) (näiteks "klaverimäng") kui ka tahtmatuid (*unintentional*) ("vale noodi mängimine"). Siiski ei puuduta muusikaliste tegevuste ja muusikaliste tegude selline eristamine metafüüsikat, vaid ainult mõisteid, mille abil me reaalsust kirjeldame (vrd Casati; Varzi 2020).

Muusikaliste sündmuste hulgas on võimalik eristada ka muutumatust ja muutumist näitlikustavaid staatilisi (*static event*) ja dünaamilisi sündmusi (*dynamic event*). Mõnede autorite meelest ei ole staatilised sündmused üldse sündmused (Ducasse 1926 artiklis Casati; Varzi 2020). Kuid ka küsimus, kas sündmused peaksid näitlikustama muutumist, on vastuoluline (Montmarquet 1980; Steward 1997; Mellor 1998; Simons 2003 artiklis Casati;

Varzi 2020). Võib väita, et see on kokkuleppe küsimus, mis seetõttu on metafüüsikas vähese tähtsusega (Casati & Varzi 2008 artiklis Casati; Varzi 2020).

Kõige abstraktsema konstruktsiooni kohaselt on muutumine järjestatud paar fakte: fakt, mis on enne muutumist ja fakt, mis on pärast (von Wright 1963 artiklis Casati; Varzi 2020). Sündmuste kui muutumiste põhjalikumad selgitused kirjeldavad neid dünaamiliste omaduste näitlikustajatena, st omaduste, mis objektile on tänu "liikumisele" mingis parameetruumis ("*movement*" in some quality space) (Quinton 1979; Lombard 1979, 1986 artiklis Casati; Varzi 2020) (vrd Casati; Varzi 2020). Muutumatus ja muutumist näitlikustavate muusikaliste sündmuste näideteks on "muusikaline seisund" ja "muusikaline protsess". Nii "muusikalise seisund" kui ka "muusikaline protsess" võivad kesta kuitahes kaua.

Muusikaline seisund ehk muusikaline olek (*state*) ehk muusikaline faas (*phase*) on muusikalise objekti kõigi omaduste komplekt ajas (vrd Vikipeedia 2018: Seisund, BKCASE Editorial Board 2017: 77). Muusikalise objekti seisundid moodustavad muusikalise objekti seisundiruumi ehk olekuruumi (*state space*) ehk faasiruumi (*phase space*). Muusikalise objekti seisundiruum on abstraktne vektorruum, mille iga punkt vastab muusikalise objekti seisundile teatud ajahetkel. Muusikalise objekti seisundiruumi dimensioonide arv sõltub muusikalist objekti määravate muusikaliste parameetrite arvust. On olemas ruumiliselt hajusa dünaamilise süsteemina toimiv muusikaline objekt "muusika", mille seisundiruum ei ole kirjeldatav, sest selle üheaegsete dimensioonide arv on lõpmatu (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

Muusikaline protsess (*process*) on muusikalise objekti seisundi teatava tulemuseni jõudev muutumine ajas (vrd Eesti Entsüklopeedia 1994. Protsess). Muusikaline protsess võib olla seaduspärane või juhuslik ehk stohhastiline, tunnetatav või tunnetamatu, mõjutatav või mõjutamatu, hõlmatav või hõlmamatu ehk emergentne. Muusikaline protsess tõendab muusika kui süsteemi käitumist, sest muusika kui süsteem on kirjeldatav selles toimuva protsessi kirjeldamise abil. Kvalitatiivselt identsete muusikaliste objektidega toimuvatel muusikalistel protsessidel on sama parameetriline mudel.

Kui aktsepteerida sündmusena staatilist muusikalist sündmust, tekib küsimus, kas seda tuleks eristada muusikalisest seisundist (vrd Parsons 1989 artiklis Casati; Varzi 2020)? Üks usutatav seletus võib olla, et muusikas staatiliste ja dünaamiliste aspektide eristamine on seotud

seisundite ja tegevuste eristamisega. Kui võib olla staatilisi muusikalisi tegevusi, võib olla ka dünaamilisi muusikalisi seisundeid (vrd Casati; Varzi 2020).

1.4.2.3.4 Ontoloogiline staatus

Eeldades, et sündmus on aktsidents, oleks sündmuse täiendavaks määratlemiseks oluline küsida, kas sündmus on universaal või partikulaar, abstraktne või konkreetne objekt? Vaade sündmusele kui konkreetsele partikulaarile on võimaldanud määratleda sündmuse aegruumilise identsuse kriteeriumi (Schneider 2020): sündmused on identsed, kui nad toimuvad samal ajal samas aegruumis.

Davidson (1980: 178, 1985: 175, artiklis Schneider 2020) on aegruumilise identsuse kriteeriumi siiski tagasi lükanud ja toob selle paikapidamatuse kohta intrigeeriva näite: tundub loomulik, et substantsis võib samal ajal toimuda palju erinevaid muutumisi. Näiteks metallkuul võib ühe minuti jooksul soojeneda ja samal ajal ka pöörelda. Kas peaksime ütleva, et tegu on sama sündmusega? Ilmselt on siiski tegu erinevate sündmustega. Partikulaarsus eeldab, et sündmus on aegruumis kordumatu. Konkreetne objekt kui materiaalne üksik asi peaks aga suutma eksisteerida sõltumatult. Sündmus seda aga ei suuda, ta on aktsidents, mis sõltub substantisist. Konkreetne objekt peaks olema ka selline, et kui ta juba kusagil esineb, ei saa samal ajal samas kohas esineda veel teine konkreetne objekt (Mölder; Jakapi; Volt 2018: 275). Siiski võib aegruumi mistahes piirkonnas esineda lõpmatult palju sündmusi.

Näib, et muusikaline sündmus on küll partikulaar, kuid mitte konkreetne objekt. Kui objekt ei ole konkreetne, saab ta olla ainult abstraktne. Abstraktne objekt ei saa aegruumis eksisteerida iseseisvalt, ta sõltub konkreetsest objektist. Samuti võib abstraktseid objekte esineda samal ajal samas kohas kuitahes palju. Sündmuse selles mõttes ebatäielikkus viib mõttele, et sündmus on oma ontoloogiliselt staatuselt pigem abstraktne partikulaar ehk troop. Troop on ainukordne, ta saab paikneda ainult ühes kindlas aegruumi piirkonnas. Siiski sarnaselt teistele abstraktsetele objektidele võib samas aegruumi piirkonnas esineda rohkem kui üks troop (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 275, 279).

Muusikalise sündmuse partikulaarsus näib muutvat võimalikuks kausaalsuse. Võib väita, et muusikalisel sündmusel on alati põhjus ja tagajärg. Sündmuse struktuuri analüüsid tekib aga küsimus, kas põhjus ja tagajärg on sündmusel või pigem selle konstitutiivsel substantsil? Näiteks: kas viiuldaja poognatõmbe ajal paneb õhu võnkuma sündmus (viulikeele võnkumine) või substants (võnkuv viulikeel)? Pigem oleks täpsem mõelda, et põhjuse ja tagajärje kaudu väljendab sündmus mõju, mille järgi on võimalik hinnata sündmuse konstitutiivse substantsi käitumist.

1.4.2.3.5 Negatiivne sündmus

Kui sündmust mõista kui fakti, võib muusikaline sündmus olla nii see, mis toimub, kui ka see, mis ei toimu (vrd Blackburn 2002: 426). Esimesel juhul oleks tegu positiivse, teisel juhul negatiivse muusikalise sündmusega.

Lee (1978), Vermazen (1985), De Swart (1996), Przepiórkowski (1999), Higginbotham (2000), Mossel (2009) käsitlevad tõendeid negatiivsete sündmuste kohta nominaalsete väärtustena, tehes ontoloogilisel tasemel eristuse: maailma kõigi sündmuste täpne register peaks koos tavaliste, "positiivsete" sündmustega sisaldama ka "negatiivseid" sündmusi. Mele (2005), Varzi (2008) seevastu leiavad, et negatiivsetest sündmustest rääkides me kas tegeleme vastuoluliste spekulatsioonidega või on oletatavad negatiivsed sündmused tavalised positiivsed sündmused, vaid negatiivselt kirjeldatuna (Casati; Varzi 2015).

Muusikas võib negatiivset sündmust mõista kui sihtobjektiga metasuhtes olevat objekti. Eeldusel, et sündmus sihtobjektis ning sündmus metaobjektis on eri valdkondade objektid, on muusikalise sihtobjektiga seotud negatiivne sündmus võimalik tänu muusikalise objekti, näiteks "muusikateose" metasuhtele muusikalises subjektis, näiteks "muusika kuulajas" oleva muusikalise objektiga "muusikaline ootus" (*musical expectancy*, Rohrmeier 2013). Varasemast tuntud reeglite kohaselt loodud muusikateose puhul on muusika kuulaja jaoks negatiivseks sündmuseks näiteks "repriisi saabumata jäämine" või "dominantseptakordi lahenduse puudumine".

1.5 Süsteem

Muusikaline objekt kui süsteem ehk muusika kui süsteem on vähemalt kahe muusikalise objekti vastasmõjude hulk ajas. Muusikat kui süsteemi moodustavatest objektidest üks peab olema muusikaline subjekt.

Süsteem on süsteemiteoorias (van Bertalanffy 1968; van Gigch 1991; Mesarovic, Takahara 1989; Sillamaa 2003; Wunsch 1986) vähemalt kahe omavahelises suhtes objekti vastasmõjude hulk ajas: “süsteem on omavehel seotud objektide (asjade) hulk” (Mesarovic, Takahara 1989: 1). Süsteemi kuuluvat objekti võib mõista süsteemi reaalse või kontseptuaalse osisena (van Gigch 1991: 30; Sillamaa 2003: 1-1; Wunsch 1986: 1).

Muusikaline objekt on objekt muusikavaldkonnas. Muusikavaldkonna üksikasjalikum kirjeldus on esitatud lisas XXX.

1.5.1 Struktuur

Muusikaline struktuur on muusikaliste objektide suhete vorm.

Täpsemalt on muusikaline struktuur muusika kui süsteemi osades, osade suhetes ning süsteemi ehituse ja arengu põhimõtetes näitlikustatud omadused. Muusikaline struktuur hõlmab ka muusika kui süsteemi või selle osade toimimise juhiste vormi. Muusikalise struktuuri kirjelduse aspekt ja detailsuse aste sõltub kontekstist ning muusikalise objekti määramise eesmärgist. Muusikalise struktuuri ammendav kirjeldus peaks sisaldama nii seda, mis muusikalises objektis on, kui ka seda, mis puudub (vrd ISO/IEC 2011: section 3.2, ISO/IEC/IEEE 2015: Section 4.5, ISO/IEC 2009: 1, BKCASE Editorial Board 2017: Architecture).

Muusikalist struktuuri võib ühest küljest mõista muusikalise objekti osade suhetena ("millest artefakt koosneb?") (vrd Gero; Kannengiesser 2014: 265), kuid teisest küljest võib muusikalist struktuuri mõista ka muusikalise objekti omadusena mille olemasolu muudab muusikalise objekti osade jaoks kättesaadavaks positsioone, millel nad võivad asuda. Struktuur võib seada muusikalise objekti osadele ka piiranguid: näiteks võib struktuuriga määrata, et teatud positsioonile võib asuda ainult teatud omadustega muusikaline objekt. Samuti võib struktuur määrata kindlaks konfiguratsiooni, mis peab muusikalises objektis

pärast osade positsioonidele asumist tekkima. Muusikaline struktuur võib määrata ka muusikalise objekti osade täpse arvu või seada muid piiranguid (vrd Koslicki 2008: 235-264).

Näiteks akordi mõistest tulenevalt seab akordi struktuur akordi osadeks olevate helide põhitingimuseks üheaegsuse ning muudab helidele kättesaadavaks põhitingimusele vastavad positsioonid. Sõltub akordi tüübist, millisesse heliklassi kuuluvad helid võivad neile positsioonidele asuda ja mis on nende täpne arv. Näiteks kui määratud akord on kolmkõla põhikuju, peab selle struktuuri järgi positsioonidele asuma kolme erinevasse heliklassi kuuluvad tertsisuhtelised helid, kusjuures akordi äärmiste helide intervall peab olema kvint.

Muusikalise struktuuri mõiste võib sõltuvalt kontekstist olla seotud teiste muusika mõistetega. Muusikalise struktuuri mõistele lähim on "muusikavorm", mistõttu sõnu "struktuur" ja "vorm" kasutatakse muusikateoorias tihti ka sünonüümidena. Muud struktuuriga seotud mõisted on näiteks "pesa", "koht", "positsioon" või "sõlm", mida mõistetakse muusikaliste objektide osade struktuuriga määratud positsioonidena. Osadele, mis asuvad struktuuri poolt määratud positsioonidel, rakendub teatud "konfiguratsioon" või "korraldus". Sõltuvalt kontekstist mõistetakse konfiguratsiooni või korraldust ka kui "mustrit", "mudelit", "skeemi", "tüüpi", "motiivi", "moodustist", "kuju", "kompositsiooni", "faktuuri", "tekstuuri", "figuuri" või "kujundit" (*Gestalt*). Konfiguratsiooni ja korraldusega on vahetult seotud ka mõisted "kord", "järjestus", "algus-keskpaik-lõpp", "hierarhia", "organisatsioon", "süsteem" või "võrgustik". Sõltuvalt struktuuri osade suhete arvust, võib muusikalist struktuuri iseloomustada näiteks "komplekssuse aste". Kui muusikalises objektis toimub muutumine, võib osade konfiguratsiooni kirjeldada ka mõistetega "suund" või "dünaamika". Struktuur on tihedalt seotud ka mõistetega "liik", "rühm", "klass" või "liikmesus". Sõltumata sellest, kas muusikaline objekt on "determineeritud" või "juhuslik", on muusikalisel struktuuril alati omadusi, millest tulenevad muusikalise objekti "reeglipärasus", "ühetaolisus", "seaduslikkus", "põhjuslikkus", "selgitatavus" ja "ennustatavus". Eelkõige just muusikalise struktuuri kui "ühtsuse" või "ühendatuse" tagaja funktsiooni tõttu kuulub muusikaline partikulaar teatud klassi ning struktuuri puudumine iseloomustab muusikalist objekti, mis ei kuulu ühtegi klassi.

Muusikalisest struktuurist rääkides kohandatakse tihti ka muude valdkondade mõisteid. Näiteks helikõrgus- või rütmstruktuuri kirjeldamiseks laenatakse mõisteid matemaatikast või füüsikast, näiteks helide kogumite ja paiknemise iseloomustamiseks kasutatakse sõnu "hulk", "seeria", "rida", "rühm", "ruum", "väli" või "kontuur". Muusikavormist mõeldakse keele- või kirjandusteadusest laenatud mõistetega "lause", "fraas" või "motiiv". Helide ühendamise struktuuri nimetakse "kujundiks" või "mustriks". Muusikalist struktuuri iseloomustatakse ka metafoorsete visuaalsete paralleelide abil, näiteks helide ühendamist meloodiaks peetakse "horisontaalseks" ning ühendamist akordiks "vertikaalseks", mistõttu heli võib olla "kõrge" või "madal" ning meloodia võib "liikuda" "üles" või "alla". Füüsika mõistete kohandamisele viitab see, et faktuur võib olla "hõre" või "tihe" ning tämber võib olla "hele" või "tume" (vrd Koslicki 2008: 235-264).

Muusikalist struktuuri võib pidada muusikalise objekti suhteliselt muutumatuks omaduseks. Muusikaline struktuur ei sõltu sellest, millised muusikalised objektid struktuuriga määratud positsioonidel asuvad või milline on nende objektide arv. Näiteks helikõrgusstruktuuri määrav võrdtempereeritud 12-helisüsteem 12vjo seab tingimuse, et positsioonide intervall peab olema 12vjo pooltoon. Sõltumata sellest, millised või kui paljud positsioonidest on helide poolt hõivatud, püsib 12vjo kui muusikaline struktuur ise muutumatuna.

1.5.2 Käitumine

Muusika kui süsteemi käitumine (*behavior*) on vastus muusikalise objekti või selle keskkonna oleku (*state*) muutumisele. Muusikalise objekti olek on muusikalise objekti kõigi parameetrite väärtuste komplekt ajas. Käitumine muudab muusikalise objekti eristuvaks (*visible*).

Muusikalise objekti käitumise vallandab tegu (*action*) või vastutegu (*reaction*) (vrd Ackoff 1971, BKCASE Editorial Board 2017: Behavior).

Käitumine on seotud muusikalise struktuuriga ja enamasti sellest tulenev ("mida artefakt teeb?") (vrd Gero; Kannengiesser 2014: 265). Täpsemalt on käitumine seotud muusikalise struktuuri määratud omadustega: struktuur võimaldab muusikalisel objektil käituda teatud moel (Douglass 2004: 450-523).

Arusaamine muusika kui süsteemi käitumisest eeldab lisaks teadmistele muusikalisest struktuurist ka teadmisi muusikalise objekti osadest ja nende käitumisest, süsteemi liideste

toimimisest ning keskkonnast. Käitumist tundes on võimalik muusika kui süsteemi sisendparameetrite väärtusi muutes tuvastada selle toimimise seisukohast kriitilisi väärtusi.

Muusika kui süsteemi käitumist mõjutavad selle funktsioonid, protsessid, reeglid, sisendid ja väljundid.

Funktsioonid kujutavad enesest muusika kui süsteemi sisendeid väljunditeks muutvaid diskreetseid ülesandeid. Funktsioonide tuvastamiseks ja toime kontrollimiseks võib olla vajalik lahutada funktsioonid allfunktsioonideks. Funktsioonide hierarhiatasemetel väljaselgitamisel tuleks alustada kõige madalamast, millel kõik kontrollitavad muusikalised objektid on eranditult konkreetseid. Komplekssete muusikaliste objektide puhul tuleb arvestada neid kontrollivate funktsioonide üheaegsusega. Reaalajasüsteemides toimuvad tegevused tihti üheaegselt, näiteks muusikateose esitamise üks suuremaid väljakutseid on tegevuste õige järjekord ja koordineerimine, mille eesmärk on saavutada muusikateose struktuursete omaduste maksimaalne mõju. Samuti tuleb arvestada ka sellega, et kuigi funktsioonide rakendamise üksikasju on võimalik käsitleda madalamatel hierarhiatasemetel, ei ole üksikuid funktsioone kontrollides võimalik kontrollida muusika kui süsteemi käitumist tervikuna ning funktsioonide lahutamine hierarhiatasemetele ei ütle midagi sisendite ja väljundite kohta.

Protsessid on muusika kui süsteemi funktsioonidega määratud tegevused. Sarnaselt funktsioonidega on ka komplekssete protsesside puhul mõttekas nende lahutamine allprotsessideks. Samas on võrreldes funktsioonidega keeruline otsustada, millal peaks protsesside liigendamine lõppema. Tundub mõistlik liigendada protsesse sellise detailsuse astmeni, et nad muutuvad korratavateks. Samas on oluline, et protsesse ei liigendataks ka liigselt, kuna selle tulemusel nende terviklik juhtimine võib muutuda keeruliseks.

Reeglite hulka kuuluvad näiteks juhised selle kohta, milline peaks olema muusika kui süsteemi funktsioonide rakendamise järjekord. Reaalajasüsteemides tuleneb käitumine sageli just funktsioonide rakendamise teatud järjekorrast, mis mõjutab seda, kuidas sisendeid muudetakse väljunditeks.

Muusika kui süsteemi sisenevaid objekte nimetatakse sisenditeks (*input*) ja väljuvaid objekte väljunditeks (*output*). Süsteemis võib toimuda muutumisprotsess, mille käigus sisendid muudavad olekut ja väljuvad süsteemist muutunud kujul. Van Gigh (1991:41) teeb lisaks vahet sisenditel ja ressurssidel (*resource*): muusika kui süsteemi sisendid on objektid,

millele ressursid rakenduvad. Muusika kui süsteemi toimimiseks on tihti vaja teha katseliselt kindlaks, kas sisend on struktuurselt aktsepteeritav. Näiteks ei pruugi uue muusikateose toimimise ja mõju kontrollimiseks piisata ainult helilooja mõtetest. Vajadusel tuleb muusikateost esituse käigus muuta (vrd Austin 2012).

Muusikal kui süsteemil võib esineda lihtne, olekupõhine või pidev käitumine.

Lihtsa ehk mälua käitumise puhul reageerib muusika kui süsteem ainult ülesandele ega säilita infot eelmistest tegevustest. See tähendab, et ta reageerib sisendile alati ühtmoodi ja tema reaktsioon ei sõltu senise käitumise ajaloost, näiteks iga järgmine heliklass määratakse struktuuri järgmisele positsioonile automaatselt. Muusika kui süsteemi lihtsa käitumise näiteks on ka reaajas toimuv muusika puhas vabaimprovisatsioon. Näiteks luues vabalt improviseerides meloodia, määrab muusik meloodia helisid automaatselt vastavalt ülesandele ega säilita iga järgmise heli määramisel infot varasematest määramistest.

Muusika kui süsteemi käitumine on olekupõhine ehk reaktiivne, kui olek püsib käitumise käigus objekti ontoloogilise staatuse seisukohast olulise ajavahemiku samana, olekud on selgelt eristatavad ning oleku püsimine on lahutatud muusikalise objekti muudest olemasolutingimustest. Oleku eristatavus tähendab, et oleku muutumine peab olema vastus sündmusele, mis sõltub kas muusika kui süsteemi enda sooritavast toimingust või keskkonnast. Olekupõhist käitumist on võimalik modelleerida piiratud olekumasinana, mille eesmärk on mõningate lihtsustavate eelduste abil vähendada käitumise keerukust: modelleeritava süsteemi puhul võib eeldada ainult piiratud arvu olemasolutingimusi; süsteemi käitumine ühes olekus on kvalitatiivselt identne ja üheselt määratud kas süsteemi poolt vastu võetud sõnumite või sündmustega, olekusse sisenemise või olekust lahkumise toiminguga, oleku kestmise jooksul toimuva tegevusega, järgnevate olekute toimumise graafikuga või üleminek-sihtolek-paaride komplektidega; süsteem püsib olulise ajavahemiku teatud olekus; ühest olekust teise ülemineku tingimusi on võimalik muuta vaid täpselt piiratud määral; üleminek ühest olekust teise viiakse alati lõpule. Muusika kui süsteemi olekupõhist käitumist leidub näiteks helilooja mittereaalajas töös muusikalise objekti loomisel. Eriti hästi on see vaadeldav näiteks töös partituuriga, mille puhul kirjalikua vormia muusikateos valmib olek olekult.

Muusika kui süsteemi käitumine on pidev, kui iga järgnev väljund sõltub muusikalise objekti varasemast ajaloost. Pideva käitumisega muusikalisel objektil on lõpmatu või

vähemalt piiramatute olemasolutingimuste hulk. Nagu iga teinegi reaallajaline muusikaline objekt, käitub pidavalt näiteks muusikateose esitus. Seetõttu võibki pidada helilooja jaoks üheks keerukamaks väljakutseks modelleerida esituseks sobiv pidev muusikaline objekt, kuid teha seda olekupõhises kompositsiooniprotsessis. Muusika traditsiooniline noodikirja kui diskreetne modelleerimiskeel ei paku vahendeid pideva käitumise modelleerimiseks. Noodikirja kasutades peab helilooja suutma oma mõtlemises ühendada muusika kui süsteemi olekupõhise ja pideva käitumise. Näiteks peab ta suutma pidevast helivoost välja valida teatud olekud ja need noodikirjas fikseerida. Interpreet peab aga suutma partituuri kirja pandud diskreetsete noodimärkide põhjal rekonstrueerida pideva helivoo (vrd Douglass 2004: 450-523).

1.5.3 Piir

Muusika kui süsteemi piiri (*system boundary*) määrab muusikaline subjekt.

Piiri määramine võib toimuda muusikaliste objektide või nende kogumite jälgimisel ja klassifitseerimisel, ühe või mitme võimaliku piiri ning eri muusikaliste objektide suhete kontseptualiseerimisel või konkreetse ja kontseptuaalse mõtlemise seguna. Näiteks muusika kui süsteemi ja muusika keskkonna piiri määramine võimaldab muusikalisel subjektidel tõhusamalt avastada muusikalisi objekte, saada muusikast kui süsteemist parem ülevaade ning jagada teavet teiste muusikaliste subjektidega (vrd BKCASE Editorial Board 2017: 77).

Flood ja Carson (1993, tuginedes Beishon 1980; Jones 1982) kirjeldavad kaht lähenemist süsteemi piiri määramisele: alt üles ehk struktuurne ning ülalt alla ehk käitumuslik.

Muusika kui süsteemi piiri määramine alt üles ehk struktuurne lähenemine algab süsteemi osade ja nende suhete kaardistamisest. Kontseptuaalses etapis võib muusikalise struktuuri kirjeldus olla n-ö linnulennuline (*high-level*). Hiljem on vaja kaardistada muusika kui süsteemi oluliste osade piirjooned. Muusikalise struktuuri kirjeldamine võimaldab mõista muusika kui süsteemi funktsioone. Muusikaline struktuur peab tagama, et muusika kui süsteemi peamised osad moodustaks toimiva terviku.

Ülalt alla ehk käitumuslik lähenemine algab muusika kui süsteemi funktsioonide üldisest kirjeldamisest. Seejärel tuleb teha kindlaks süsteemi eesmärgi täitmiseks vajalikud osad. Käitumuslik lähenemine võib põhineda ka varasemal lahendusel või tuvastatud muustril (vrd BKCASE Editorial Board 2017: 77, 191).

Muusika kui süsteemi piiri määramine on võimalik ka tänu liideste (*interface*) tuvastamisele. Liides on vähemalt kahe struktuuriüksuse piir, mille kaudu toimub infovahetus. Muusika kui süsteemi liidesed võivad olla näiteks:

funktsionaalne liides (*functional interface*), mille kaudu toimub ülesannete jaotamine kas tänu muusikalise subjekti tegevusele või automaatselt;

infoliides (*informational interface*), mis annab muusikalisele subjektile teavet muusikas kui süsteemis ja selle keskkonnas toimuvast;

keskkonnaliides (*environmental interface*), mis võimaldab muusikalisel subjektil kontrollida keskkonda, luues eeldusi näiteks muusikalise objekti tekkeks vajalike ehitiste ja rajatiste kavandamisel;

koostööliides (*co-operational interface*), mille moodustavad muusikaliste subjektide ja muusika kui süsteemi toimimisega seotud muude isikute tegevuse, koostöö ja suhtlemise reeglid;

organisatsiooniliides (*organizational interface*), mis hõlmab muusika kui süsteemi kavandamist, juhtimist, käsuliine ja poliitikaid mõjutavaid eeskirju;

tegevusliides (*operational interface*), mis koosneb muusika kui süsteemi edukat toimimist toetavatest operatsioonidest, protseduuride kirjeldustest, dokumentatsioonist, töökoormuse jaotusest ja tööalasest nõustamisest;

kognitiivne liides (*cognitive interface*), mis hõlmab muusika kui süsteemi siseseid ja väliseid otsustamispõhimõtteid ja tugisüsteeme, situatsiooniteadlikkuse säilitamise reegleid, ümbritseva keskkonna vaimseid mudeleid, reegleid teadmiste loomiseks, muusikalise subjekti kognitiivseid oskusi ja hoiakuid ning mälu abivahendeid;

füüsiline liides (*physical interface*), mis kujutab enesest muusikas kui süsteemis muusikaliste subjektide tõhusat ja ohutut tegevust võimaldavat riist- ja tarkvara, näiteks kontserdisaalid, muusikainstrumendid, lavamööbel, heli- ja valgussüsteemid, juurdepääsud, sildid, märgistused, konstruktsioonid, poodiumid, redelid, käepidemed, hooldusvahendid, muusikataarkvara (vrd SEBoK 2020: Interface (glossary), DAU 2010, BKCASE Editorial Board 2017: 866).

2 Parameetiline modelleerimine

Muusikalise objekti parameetiline modelleerimine on muusikavaldkonna alusmõistetel (*basic concept*), määratlustel (*root definition*) ja kontseptuaalsetel mudelitel (*conceptual model*) põhineva parameetrilise mudeli (*parametric model*) loomine ja rakendamine muusika kompositsiooniprotsessis.

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise aluseks on järgmised aksioomid:

1. Iga eeldustele vastav entiteet võib olla muusikaline objekt.
2. Igal muusikalisel objektil on omadus, kusjuures
 - a. iga muusikalise objekti omaduse määrab mingi muusikalise parameetri mingi väärtus või väärtuste kombinatsioon;
 - b. iga muusikalise parameetri mingi väärtus või väärtuste kombinatsioon määrab mingi muusikalise objekti mingi omaduse.

Arutelu muusikalise objekti modelleerimise (*modeling*) üle viib paratamatult metamodelleerimiseni (*metamodeling*). Kui modelleerimise käigus abstraherib muusikaline subjekt muusikalisest objektist selle omadused, siis abstraherides muusikalise objekti modelleerimist või muusikalise objekti mudelit (*model*), on tulemuseks muusikalise objekti metamudel (*meta-model*): muusikalise objekti modelleerimise mudel (*model of the modeling process*) ehk muusikalise objekti mudeli mudel (*model about a model*) (vrd Van Gigch 1991: 255-256).

Üheks muusikalise objekti mudeliks teiste seas on muusikalise objekti parameetiline mudel. Muusikalise objekti metamudeli üheks näiteks on käesolev muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik (*framework for parametric modeling of a musical object*).

Kui muusikalise objekti parameetiline modelleerimine on protsess konverteerida vaade muusikalisele objektile selle parameetriliseks mudeliks, siis muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik on metamudel, mis kujutab enesest metamodelleerimise käigus määratud tingimusi, millele muusikalise objekti parameetiline modelleerimine ja mudel peavad vastama.

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik on muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise representatsioon, mis võimaldab arendada välja muusikalise

objekti metamudeli kehtiv eksemplar. Muusikalise objekti metamudeli kehtiv eksemplar kujutab enesest muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise metoodika loomiseks ja parameetrilisele mudelile üle kandmiseks vajalike metaobjektide, metaomaduste ja metasuhete määratlusi ning mõistete, seoste ja reeglite täpsustusi.

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik võimaldab tuvastada muusikalise objekti omadusi, mis on abstraheritud muusikalise objekti parameetriliste mudelite klassi võimalikult kõigist mudelitest ning defineerib sellega muusikalise objekti parameetrilise mudeli ehituse (*design*) alused.

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistikku võib iseloomustada ka kui muusikalise objekti kohta käivate otsuste aluseks olevatele aksioomidele (*axioms of validity*) põhinevat loogilist infomudelit (*logical information model*), mida on võimalik parameetrilisel modelleerimisel kasutada näiteks muusikalise objekti osade eristamiseks, muusikaliste parameetrite relevantsuse üle arutlemiseks (*reasoning processes*), muusikaliste parameetrite väärtuste kui tõetagajate (*guarantees of truth*) hindamiseks ning muusikalise objekti omaduse ja muusikalise parameetri väärtuse vastavuse tõendamiseks (*proof*) (vrd SEBoK 2020: Meta-model (glossary), Van Gigch 1991: 256-258, 426-427).

2.1 Parameetriline mudel

Muusikalise objekti parameetriline mudel on muusikalise objekti mudelite klass, milles muusikalise objekti kohta käiv informatsioon on esindatud ainult muusikalistes parameetrites (vrd DeepAI 2019).

Kuna parameetriline mudel mudelitüübina on äärmiselt abstraktne, võib seda pidada ka muusikalise objekti kõige universaalsemaks mudeliks. Selle abil on võimalik kirjeldada muusikalise objekti kõiki aspekte, lisaks on see võimeline representeerima muusikalise objekti kõiki vähemabstraktseid mudeleid.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli iseloomustamiseks vajalikele küsimustele "mis mudel see on", "kuidas subjekt mudeli abil tunnetab?" ning "kuidas mudel objekti representeerib?" vastamiseks tuleks muusikalise objekti parameetrilist mudelit vaadelda ontoloogilisest, epistemoloogilisest ja semantilisest aspektist (vrd Frigg; Hartmann 2020).

Muusikalise objekti parameetiline mudel rakendamiseks muusikalise objekti kompositsiooniprotsessis on vaja määratleda selle loogiline vorm.

2.1.1 Ontoloogiline aspekt

Muusikalise objekti parameetiline mudel on muusikalist objekti määravate muusikaliste parameetrite kõigi väärtuste kõigi kombinatsioonide hulk.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on hulgateoreetiline struktuur. Nguyen; Frigg (2022) hindaks seda väidet siiski liigse lihtsustusena, sest hulgateoreetiline struktuur üksi ei suuda olla representeeriv mudel (*representational model*). Representeerimine eeldab mudeli struktuuri teatud kokkulangevust sihtobjekti (*target object*) struktuuriga, kuid struktuuri omistamine sihtobjektile (*target system*) eeldab sihtobjekti sellist kirjeldust, mis ületab sihtobjekti kirjeldamise pelgalt hulga. Kuigi muusikalise objekti parameetiline mudel on võimeline muusikalist objekti täielikult määrama, on muusikalise objekti analüüsimise või loomise vältimatuks eeltingimuseks selle struktuuri, käitumise ja piiri tundmine.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on abstraktne objekt. Contessa (2010) “dualistliku seletuse” (“*dualist account*”) kohaselt on mudel alati abstraktsem kui sihtobjekt. Muusikalise objekti parameetiline mudel kui muusikalise objekti kõige abstraktsem mudel on abstraktsem ka kui muusikalise objekti mistahes muu mudel (vrd Giere 1988), mistõttu muusikalise objekti parameetiline mudel võimaldab representeerida muusikalise objekti mistahes muud mudelit. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli äärmist abstraktsust näitlikustab tõsiasi, et parameetrilisus on muusikalise objekti kõigi muude mudelite ühine omadus. Kuna muusikalist objekti kirjeldavad mistahes sõnad, numbrid, geomeetrilised kujundid, teooriad jne on rakendatavad mingite parameetrite väärtustena, taanduvad ka neid rakendavad muusikalise objekti muud mudelid muusikalise objekti parameetrilisele mudelile.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on väljamõeldis. Mudelid luuakse kui abstraktseid artefakte, mis saavad olla olemas vaid loomeakti kaudu (Thomasson 1999). Siiski tuleb teha vahet muusikalise objekti parameetrilisel mudelil ning muusikalistel parameetritel ja nende väärtustel. Nagu mistahes muusikalist objekti, on võimalik välja mõelda ka muusikalise objekti parameetrilist mudelit. Seevastu muusikalisi parameetreid ja nende väärtusi välja

mõelda ei ole võimalik. Muusikalised parameetrid ja nende väärtused on reaalsed, neid on võimalik ainult tuvastada. Välja mõelda on võimalik vaid seda, millistel tingimustel muusikalisi parameetreid ja nende väärtusi kombineerida.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on universaalne. Iga muusikalise objekti määrab mingi parameetiline mudel. Puudub muusikaline objekt, mida ei määraks vähemalt ühe muusikalise parameetri väärtus ning puudub muusikaline parameeter, mille väärtus ei määraks vähemalt üht muusikalist objekti.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on sõltumatu. Russell (2018: 85) leiab, et näiteks matemaatika üldisi propositsioone saab ilmselgelt teada täie tõsikindlusega ka tõest üksikjuhtu kaaludes ning sellele ei anna midagi juurde teiste juhtude loetlemine. Ka muusikalist objekti ja selle parameetrilist mudelit on võimalik täie tõsikindlusega teada iga üksikut muusikalist objekti kaaludes ning sellele teadmisele ei anna midagi juurde teiste muusikaliste objektide loetlemine.

2.1.2 Epistemoloogiline aspekt

Muusikalise objekti määramise kõrval on parameetrilise modelleerimise üks eesmärke muusikalise objekti määratlemine. Nii muusikalise objekti määramise kui ka määratlemise eelduseks on muusikalise subjekti epistemoloogia ehk teadmine ja tunnetus muusikalisest objektist. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli epistemoloogiline aspekt hõlmab mõtlemisprotsesse, mille kaudu muusikaline subjekt omandab muusikalise objekti kohta teadmisi ning põhjendab oma meetodeid ja probleemide lahendamise loogikat (vrd Van Gigch 1991: 424).

Muusikalise objekti tundmaõppimine algab selle omaduste tuvastamisest. Kui omadused on teada, on võimalik määratleda, millise muusikalise parameetri milline väärtus muusikalise objekti teatud omadust määrab. Omaduse ja seda määrava muusikalise parameetri väärtuse kaudu on võimalik tuvastada muusikalist objekti määravad muusikalised parameetrid. Nii on muusikaline objekt määratletav kui kõigi seda määravate muusikaliste parameetrite väärtuste kombinatsioon. Kui muusikalise objekti parameetiline mudel on teada, on võimalik teadmine mudelist "tõlkida" teadmiseks muusikalisest objektist (vrd Morgan 1999).

2.1.3 Semantiline aspekt

Representatsioonistiili järgi on olemas näiteks skaalamudel (*scale model*), analoogmudel (*analogical model*), idealiseeritud mudel (*idealized model*), mänguasjamudel (*toy model*), fenomenoloogiline mudel (*phenomenological model*), teoreetiline mudel (*exploratory model*), andmemudel (*model of data*) jne. Mudelite liigid ei välista üksteist, sama mudel võib kuuluda mitmesse liiki (Frigg; Hartmann 2020). Näiteks muusikalise objekti parameetiline mudel on ühtaegu nii teoreetiline mudel, andmemudel kui ka idealiseeritud mudel.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on teoreetiline mudel, sest selle kasutamise eesmärk ei pea tingimata olema mingi kindla muusikalise objekti uurimine või loomine. Muusikalise objekti parameetiline mudel võib pakkuda võimalusi uurida näiteks muusikalise objekti struktuuri või käitumise üldisi põhimõtteid (*proof-of-principle*), pakkuda võimalikke lahendusi (*how-possibly explanations*) või uurida mingi teooria paikapidavust (vrd Gelfert 2016: ptk 4, Fisher 2006). Muusikalise objekti parameetrilise mudeli kui teoreetilise mudeli omadus võib paeluda eelkõige heliloojat, kes kasutab parameetrilist mudelit teatud reeglite järgi uue muusikalise objekti loomisel.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on andmemudel, kuna see on enamasti korrigeeritud, süstematiseeritud ja paljudel juhtudel ka idealiseeritud versioon algandmetest, mida muusikaline subjekt omandab vahetu kogemuse kaudu (vrd Suppes 1962).

Muusikalise objekti parameetrilisele mudelile kui andmemudelile on omane, et kõigepealt kõrvaldatakse vead, näiteks eemaldatakse muusikaliste parameetrite sellised väärtused, mis on tingitud muusikalise subjekti kas liiga jämedast või liiga peenest eritlusvõimest. Seejärel esitatakse andmed „korrektselt”, näiteks kvantiseerides helivältsusi ühtlustatud noodikirjas.

Muusikalise objekti parameetiline mudel kui andmemudel mängib olulist rolli ka muusikalise objekti kohta käivate teooriate tõestamisel, kuna sageli rāpakad ja liiga keerulised algandmed ise ei võimalda teooriaid kontrollida.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli kui andmemudeli koostamine võib olla töömahukas. See võib nõuda keerukaid statistilisi meetodeid ning tõstatada ka kaalukaid metodoloogilisi ja filosoofilisi küsimusi: näiteks, kuidas otsustada, millised muusikalise

parameetri väärtused tuleb eemaldada? Probleem on selles, et andmed ise ei dikteeri, milliseid statistilisi meetodeid peaks muusikaline subjekt parema representatsiooni huvides kasutama.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli kui andmemudeli vaatlemine tekitab uusi huvitavaid võimalusi muusikalise objekti kohta käivate andmete kogumisel, töötlemisel, levitamisel, analüüsimisel, tõlgendamisel ja säilitamisel. Näiteks Leonelli (2016, 2019) väidab, et andmeid tuleb hinnata mitte nende päritolu, vaid tõendusliku funktsiooni järgi ning usub, et andmed võivad eri kontekstide vahel liikuda.

Muusikalise objekti parameetriline mudel kui idealiseeritud mudel võib sisaldada tahtlikke lihtsustusi või moonutusi, mille eesmärk on muuta kompleksne muusikaline objekt arusaadavamaks ja paremini jälgitavaks (vrd Potochnik 2017). Idealiseerimisstiili järgi võib parameetriline mudel olla aristotellik või galileolik. Need idealiseerimisstiilid ei ole teineteist välistavad. Mõlemad rakenduvad, kui käsitletav muusikalise objekti omaduste komplekt on õigest väiksem ning teatud omadusi on rõhutatud moonutades.

Aristotelliku idealiseerimise puhul eemaldatakse muusikalise objekti parameetrilisest mudelist parameetrid, mis on muusikalise subjekti arvates ebaolulised. Jones (2005) ja Godfrey-Smith (2009) nimetavad seda ka tõese abstraherimiseks (*abstraction in terms of truth*). Kuigi aristotellikult idealiseeritud parameetriline mudel ei pruugi kajastada muusikalise objekti kõiki omaduseid või aspekte, ei väljenda see ka midagi väära. See pakub muusikalise objekti piiratud, kuid tõese kirjelduse. Aristotellikult idealiseerides keskendub muusikaline subjekt ainult osale muusikalise objekti omadustest. Näiteks meloodia kirjapanemisel partituuri määrab helilooja üksnes selliste parameetrite väärtused, mida ta peab oluliseks.

Galileoliku idealiseerimise puhul kirjeldatakse muusikalist objekti tahtlikult moonutades. Eesmärk on lihtsustada, sest õiged lahendused on liiga keerulised. Näiteks muusikateose visandamise faasis võib helilooja kasutada muusikalise objekti moonutatud kirjeldust, näiteks joonistades liialdades välja muusikalise objekti ainult teatud parameetritega seotud aspekte, näiteks muusikateose üldise vormi, helivälja helikõrguskontuuri, helikõrgusliku ulatuse, faktuuri tüübi vms, jättes muud aspektid teadlikult tagaplaanile. Galileolik idealiseerimine võib toimuda ka kontrollitud idealiseerimisena, mis võimaldab idealiseerimist moonutavate eelduste järk-järgulist eemaldamist. Moonutuste järk-järguline eemaldamine toimub näiteks muusika kompositsiooniprotsessis, mille käigus vahetatakse

järk-järgult fookusparameetrit (vrd McMullin 1985; Weisberg 2007). Laymon (1991) on sõnastanud teooria, mille kohaselt idealiseerimise käigus täpsustatakse ka objekti piiri. Näiteks esineb muusikalise objekti järk-järgulist täpsustamist interpreedi teatud aspekte moonutavalt rõhutavas harjutusprotsessis, kus muusikaline objekt iga täpsustava faasiga läheneb oma piirile, muutes sellega muusikalise objekti käitumise järjest stabiilsemaks.

Muusikalise objekti idealiseerimisega seotud representatsioonimeetod on ka lähendamine (*approximation*). Muusikalist objekti A võib nimetada muusikalise objekti B lähenduseks, kui A läheneb B-le. See määratlus on siiski liiga lai, jättes liigselt ruumi igasuguse sarnasuse tõlgendamisele lähendusena. Rueger; Sharp (1998) on piiranud lähendamist kvantitatiivse lähendamisega. Muusikalise objekti kvantitatiivne lähendamine teisele muusikalisele objektile saab toimuda ainult sama muusikalise parameetri piires.

Idealiseerimise ja lähendamise vaatlemine eri meetoditena ei tähenda, et nende vahel ei oleks huvitavaid seoseid. Näiteks Norton (2012) leiab, et kui lähendamine on sihtobjekti teadlikult ebatäpne kirjeldus (*inexact description*), siis idealiseerimine representeerib sihtobjekti tähistavat reaalselt või fiktiivset sekundaarset objekti, mis on sihtobjektist kvalitatiivselt erinev.

2.1.4 Loogiline vorm

Õigetel järeldustel (*impeccable inference*) on mustreid, mida on võimalik iseloomustada skemaatilisel. Selleks tuleb eemaldada konkreetsete eelduste ja järelduste spetsiifilisest sisust ning paljastada kõigile õigetele järeldustele ühine loogiline vorm (Pietroski 2021). Ka muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise mustrite mõistmiseks on vaja eemaldada konkreetsetest muusikalistest objektidest ning paljastada muusikalise objekti parameetrilise mudeli loogiline vorm.

Määratav muusikaline objekt (*Bestimmungsgegenstand*), määramine (*Bestimmung*) ja määrav muusikaline objekt (*bestimmende Gegenstand*) moodustavad kokkukuuluvate objektide süsteemi (vrd Mally 1904: 135). "Määratav muusikaline objekt - määramine - määrav muusikaline objekt" - süsteem vastab subjekt-predikaat lause vormile "*a on F*", kus "*a*" (subjekt) tähistab määratavat objekti ning määramine "*on F*" (predikaat), sisaldab koopulat "*on*" ja määravat objekti "*F*" (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 21-22). Näiteks lauses

""muusikaline objekt" on "noot"" ja ""muusikaline objekt" on "la"" on "muusikaline objekt" määratav objekt, "noot" ja "la" määravad objektid ning "noot-olemine" ja "la-olemine" määramised (vrd Mally 1904: 135) .

Mõistes määrava muusikalise objektina muusikalise parameetri väärtust, on muusikalise objekti parameetrilise mudeli formaalkuju

$O(P\{v\})$, milles

O tähistab määratavat muusikalist objekti;

P tähistab muusikalist parameetrit;

v tähistab muusikalise parameetri väärtust;

$P\{v\}$ tähistab muusikalise parameetri väärtusele vastavat määravat muusikalist objekti;

$\{ \}$ tähistab muusikalise parameetri väärtuste hulka;

$P\{ \}$ tähistab muusikalise objekti määramist.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli loogiline vorm on visualiseeritav objekt-parameeter-väärtus tabelina, mille veergudesse on märgitud muusikalised objektid (O), ridadesse muusikalised parameetrid (P) ning ridade ja veergude ristumiskohtadesse muusikaliste parameetrite väärtused (v). Objekt-parameeter-väärtus tabelit võib võrrelda objekt-predikaat tabeli (*object-predicate table*, Watanabe 1985: 91) või ka atribuut-väärtus süsteemiga (*attribute-value system*, Wikipedia: Attribute-value system), mille veergudes on atribuudid (sõltuvalt kontekstist kas omadused, omadused, dimensioonid, karakteristikud või sõltumatud muutujad), ridades on objektid (entiteetid, eksemplarid, elemendid, sõltuvad muutujad) ning veergude ja ridade ristumiskohtades objekti atribuudi väärtused.

Objekt _{nr}	O ₁	O ₂	O _{...}	O _n
PARAMEETER _{nr}				
P ₁	{v _{1.1} }	{v _{1.2} }	{v _{1...} }	{v _{1.n} }
P ₂	{v _{2.1} }	{v _{2.2} }	{v _{2...} }	{v _{2.n} }
P _{...}	{v _{...1} }	{v _{...2} }	{v _{...} }	{v _{...n} }
P _n	{v _{n.1} }	{v _{n.2} }	{v _{n...} }	{v _{n.n} }

Joonis XXX. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli visualiseerimine objekt-parameeter-väärtus tabelina. Tabeli veergudesse on märgitud muusikalised objektid, ridadesse muusikalised parameetrid ning veergude ja ridade ristumiskohtadesse muusikaliste parameetrite väärtused.

2.2 Muusikaline parameeter ja selle väärtus

Muusikaline parameeter on muusikalist objekti iseloomustav muutuv suurus, mille väärtusi on võimalik hinnata ja mille väärtus määrab muusikalise objekti (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 152). Komplekssed muusikalised liitparameetrid moodustuvad keerukal ja individualiseeritud moel lihtparameetritest (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

Dibelius (1966: 337f) selgitab: "[...] väljend [parameeter] pärineb matemaatikast. Nagu mõni teinegi loodusteaduslik termin, mille uus muusikateooria kohandas, kaotas ka see oma algse tähenduse. Muusikas nimetatakse parameetriteks muusikalise protsessi kõiki dimensioone (*alle Dimensionen des musikalischen Verlaufs*), mida on võimalik sõltumatult muuta. [...] Pärast otsust paigutada parameetri mõiste alla kõik, mida on võimalik järjestada seeriateks, see tähendab serialiseerida, viis see uute parameetriteni. [...] [Muusikalist] parameetrit võib defineerida kui valdkonda, mida on võimalik kompositsioonitehniliselt valitseda, tingimusteta kohandada ükskõik millisele abstraktsete reeglite süsteemile." Põhjaliku ülevaate muusikalise parameetri mõistest ja ajaloolistest määratlustest annab Blumröder (1982). Muusikaliste parameetrite täpne arv ei ole teada. Seetõttu on ka muusikaliste parameetrite nimekiri avatud loend (*open list*) (vt Lisa XXX. Muusikaliste parameetrite loend).

Muusikalise parameetri väärtus on muusikalise parameetri muutumispiirkonna element, mis muusikalise objekti määramisel asendab muusikalist parameetrit. Seda mõttekäiku kirjeldab lause "muusikaline parameeter P omandab väärtuse v" (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 237). Muusikalise parameetri iga määratud väärtus representeerib muusikalise objekti teatud omadust. Kuna muusikaline objekt on omaduste komplekt, siis järelikult on muusikaline objekt muusikaliste parameetrite määratud väärtuste komplekt (vrd Mesarovic & Takahara 1989:1-2).

Muusikalise parameetri väärtus on muusikalise objekti tõetagaja. Tõetagaja ehk tõetegija (*truthmaker*) on entiteet, mille tõttu muusikaline objekt on tõene (vrd Vikipeedia

2018: Tõetagaja ja valetagaja). Kui on olemas muusikalise parameetri väärtus, leidub alati ka muusikaline objekt, mis seda väärtust omab.

Muusikalise parameetri tuvastamine on võimalik muusikalise parameetri väärtuse kaudu. Pärast muusikalise parameetri tuvastamist on võimalik selgitada välja selle muutumiskiirkond. Muusikalise parameetri muutumiskiirkond ei saa olla tühi hulk. Pärast muutumiskiirkonna väljaselgitamist on võimalik tuvastada muusikalise parameetri muud võimalikud väärtused, selgitada välja väärtuste skaala tüüp ja väärtuste suhted.

Muusikalise parameetri väärtust võib seostada mõiste, arvu või mistahes muu matemaatilise objektiga, seda võib representeerida sõnaline, numbriline ja/või tähekombinatsioon, graafilise kujund või muu märk.

Muusikalise parameetri väärtuste hulgas võib leiduda selliseid, mis ei sobi antud muusikalise parameetri väärtuseks. Muusikalise parameetri väärtuse sobivust on võimalik testida, asendades muusikalise parameetri antud väärtuse teisega ning hinnates, kas algne ja uus muusikaline objekt on kvalitatiivselt identsed. Kui muusikalised objektid kvalitatiivselt erinevad, viitab see erineva muusikalise parameetri olemasolule.

Muusikalise parameetri väärtuse põhjal muusikalise parameetri tuvastamine võib olla keeruline. Stockhausen (1959: 10) kirjutab: "Muusika koosneb ajalistest järgnevussuhetest [...] Akustiliselt me kuuleme muutusi: vaikus – heli – vaikus või heli – heli ja muutuste vahel me suudame eristada muutuva suurusega ajaintervalle. Neid ajaintervalle võib nimetada *faasideks*. [...] Meie taju jaotab akustiliselt tajutavad faasid kahte rühma; me räägime *helikestustest* (durations) ja *helikõrgustest* (pitches). See saab selgeks, kui me järk-järgult lühendame faasi pikkust 1 sekundist kuni 1/64 sekundini ja nii edasi. Kuni faasi kestuseni umbes 1/16 sekundit me suudame kuulda eraldatud impulsse; sinnani me räägime faaside 'helikestusest' [...] Lühendades faasi kestust järk-järgult 1/32 sekundini [...] tajume me faaside kestusi 'helikõrgusena'. Faaside 1/32 sekundiline kestus tekitab meile juba "'madala' heli'."

Mõned muusikalised parameetrid võivad jagada samu väärtusi ning neid eristab vaid muutumiskiirkond. Samade väärtuste hulga piires ühelt muutumiskiirkonnalt teisele ülemineku võimalust võib nimetada "parameetrinihkeks".

2.2.1 Tingimus

Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimus (*condition*) on muusikalise parameetri muutumiskiirkond, mis hõlmab ainult teatud väärtusi. Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimust võib mõista kui kitsendust (*constraint*) või filtrit, mis tagab ainult teatud omadustega muusikalise objekti määramise. Tingimus võib määrata ka vaikeväärtusi (*default value*), mille olemasolul mõne muusikalise parameetri mõni väärtus on konstant.

Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimuse seadmise põhjuseks võib olla asjaolu, et muusikalise parameetri võimalike väärtuste hulk võib ületada inimese tajumisvõime piiri. Näiteks on inimese tajutavad helikõrgused piiratud alumise ja ülemise kuulumislävega. Muusikaliste parameetrite väärtuste üheaegsete kombinatsioonide tajumist võib piirata inimese aju võime informatsiooni töödelda (vrd Miller 1956). Carteri (1974: 291-298) sõnastatud antroopsusprintsip, mille kohaselt universumi ehitus ja areng on täpselt sellised, et seal saaks eksisteerida inimene, võib olla ülekantav ka muusikasse: muusikaliste parameetrite väärtuste kogumi abil määratud objekt on muusikaline vaid siis, kui inimene selle muusikaliseks tunnistab.

Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimus võib olla ka sotsiaalne konstruktsioon (*social construction*) (vrd Vikipeedia 2018: Sotsiaalne konstruktsioon), muusikaliste subjektide ühistegevuse tulemus, mis ei ole objektiivsete looduseaduste järgi paratamatu.

Kui muusikaliste parameetrite inimese tajumisvõime piiri määratud tingimused on suhteliselt muutumatud, siis tingimus kui sotsiaalne konstruktsioon on muusika ajaloos muutuv. Näiteks on muutumises helikõrguslikke suhteid kontrollivate muusikaliste parameetrite väärtuste määramiskiirkonnad, kuna helide teatud kombinatsioonid kas kiidetakse heaks või välistatakse. Sotsiaalse konstruktsiooni näiteks on ka muusikastiil. Muusikateos on teatud muusikastiilis, kui selle muusikaliste parameetrite väärtused langevad kokku muusikastiiliga määratud muusikaliste parameetrite vaikeväärtustega. Muusikastiil muutub, kui seoses uute sotsiaalsete kokkulepetega muutub selle aluseks olnud muusikaliste parameetrite vaikeväärtuste komplekt.

Tingimusega kitsendatud muusikalise parameetri väärtuste hulga tähistamisel märgitakse looksulgude vahele kõigepealt üldine hulk, millest elemendid pärinevad ja pärast püstkriipsu

eeskiri, mille kohast tingimust elemendid peavad rahuldama (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 53). Tingimuse kaudu määratud muusikalise parameetri väärtuste muutumiskiirkonda sisaldava muusikalise objekti parameetrilise mudeli formaalkuju on

$O(P\{v | c\})$, milles

O tähistab muusikalist objekti

P tähistab muusikalist parameetrit

v tähistab muusikalise parameetri väärtust,

c tähistab muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimust ning

| tähistab väljendit "parajasti, kui" (*such that*),

näiteks

$O(\text{HELIKÕRGUS}\{C_1; \dots; h^5 | \text{RAND}(12vjo)\})$, milles

O tähistab muusikalist objekti,

HELIKÕRGUS tähistab muusikalise objekti helikõrgust määravat parameetrit,

RAND tähistab juhuslikku suurust väärtuste hulgast $C_1; \dots; h^5$ piiranguga

12vjo,

12vjo tähistab võrdtempereeritud kaksteisthelisüsteemi,

$C_1; \dots; h^5$ tähistab kõigi võimalike helisüsteemide kõigi helikõrguste

vahemikku

või

$O(\text{HELIVÄLTUS}\{1/2^0, 1/2^1, 1/2^2, \dots, 1/2^9 | \text{RAND}\})$, milles

O tähistab muusikalist objekti,

HELIVÄLTUS tähistab muusikalise objekti helivältust määravat parameetrit,

RAND tähistab juhuslikku suurust väärtuste hulgast $1/2^0, 1/2^1, 1/2^2, \dots, 1/2^9$

$1/2^0, 1/2^1, 1/2^2, \dots, 1/2^9$ tähistab kahe astme pöördväärtusele

põhinevaid helivältusi vahemikus

$1 \dots 1/2^9$.

2.2.2 Tundmismäär

Muusikalisel objektil võib olla kolme tüüpi tundmismäära (*determination mode*):

determineeritud (*deterministic*), stohhastiline (*stochastic*) ehk juhuslik (*random*) ja hägus

(*fuzzy*) (vrd Sillamaa 2003: 1-2). Muusikalise objekti tundmismäära tingib muusikalise objekti parameetrite väärtuste determineeritus, juhuslikkus või hägusus.

Determineeritud muusikalist objekti kirjeldab täpselt määratud seostega parameetiline mudel. Sarnaste algtingimuste korral toimub determineeritud muusikalises objektis iga ajahetkel identne protsess. See tähendab, et identsete algtingimuste korral determineeritud muusikalise objekti parameetrid määravad igal ajahetkel kvalitatiivselt identse muusikalise objekti (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

Stohhastilist muusikalist objekti iseloomustab omaduse juhuslik olemasolu või puudumine ning seda kirjeldab juhuslikku (stohhastilist) laadi määramatust sisaldav parameetiline mudel. Juhuslikkus tähedab ka seda, et muusikalise objekti parameetrist mudelit iseloomustab muusikaliste parameetrite väärtuste võrdne võimalikkus (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

Hägasat muusikalist objekti kirjeldab hägustüüpi määramatust sisaldav parameetiline mudel, mis määrab muusikalise objekti omadusi muusikaliste parameetrite hägusväärtuste abil. Hägusväärtusi leiab inimkeelest ja -mõtlemisest, kui muusikas raskesti jälgitavate nähtuste kirjeldamiseks kasutada sõnu, muusikalisi parameetreid või isegi arvulisi väärtusi ebamääraselt. Hägususväärtuse kasutamine on muusikalise objekti puhul paratamatu, kui hägasat omadust pole võimalik tema ainukordsuse, subjektiivsuse või muude taoliste põhjuste tõttu täpsustada. Muusikalise parameetri väärtuse hägususastet (*degree of fuzziness*) on võimalik hinnata subjektiivse kuuluvusmäära (*degree of belonging*) ehk hägususmäära abil, mis väljendab muusikalise parameetri väärtuse teatavasse väärtuste hulka kuuluvuse astet (*degree of membership, membership value*). Muusikalise objekti hägusus erineb juhuslikkusest, sest juhuslikkust saab näiteks katsete kordamise abil täpsemini iseloomustada (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

2.2.3 Skaala tüüp

Muusikalise parameetri väärtuste skaala ehk astmik on põhimõte, mille kohaselt muusikalise objekti teatud omaduste hulk on viidud vastavusse omadusi määrava muusikalise parameetri väärtuste hulgaga. Skaala tüüp näitab, millise reegli järgi on muusikalise parameetri väärtused seotud skaala astmetega.

Muusikalise parameetri väärtuste skaalat kirjeldab kolmik (A, B, f) , milles $f: A \rightarrow B$, kusjuures

A on muusikalise objekti teatud liiki võimalike omaduste suhete struktuur;

B on muusikalise parameetri väärtuste suhete struktuur;

f on A ja B homomorfism.

Muusikalise parameetri väärtuste skaala määratlemine saab toimuda pärast muusikalise objekti teatud liiki omaduste süsteemi A ning muusikalise parameetri väärtuste süsteemi B homomorfismi f tuvastamist.

A ja B homomorfismi f tuvastamine võib olla keeruline, sest miks ikkagi ühel juhul muusikalise parameetri väärtuste süsteem B representeerib ning teisel juhul ei representeeri muusikalise objekti teatud liiki omaduste süsteemi A ? Sobiva skaala leidmine sõltub muusikalise subjekti muusikateoreetilisest pädevusest, muusikalise objekti omaduste tundmisest, muusikalise parameetri väärtuste jaotuse soovitud omadustest ning lõpuks ka muusikalise subjekti intuitsioonist (vrd Roberts 1985: 54).

Muusikalise parameetri väärtuste skaala on aluseks muusikalise objekti omaduste mõõtmisel ja esitamisel üldistatud ja võrreldaval kujul (vrd Tiit; Tooding 2019: 227-228).

Muusikalise objekti omaduste mõõtmine ja esitamine ning üldistamine ja võrdlemine võib toimuda erinevatest aspektidest. Matemaatiliselt toimub muusikalise objekti omaduste empiiriline kaardistamine arvude või muude matemaatiliste objektide abil.

Operatsionalistlikust ja konventsionalistlikust aspektist antakse muusikalise objekti omadusele ja selle kvantiteedile tähendus. Realistlikust aspektist hinnatakse, millised on muusikalise objekti mõtlemisest sõltumatud omadused. Informatsiooniteoreetiliselt tõlgendatakse teavet, mida mõõtmine muusikalise objekti kui süsteemi kohta annab. Mudelipõhiselt lähenedes püütakse sidusalt määrata muusikalise objekti mudelis toimuvate protsesside parameetrite väärtusi (vrd Tal 2020).

Stevensi (1946) meelest taandub küsimus mõõtmise olemusest lihtsale küsimusele: millised on reeglid, mille järgi väärtustele arve omistada? Kui on võimalik viidata järjekindlale reeglistikule, on ilmselt tegu mõõtmisega. Seejärel on võimalik minna juba huvipakkuvama küsimuse juurde: millist tüüpi mõõtmisega on tegu? Enamikul juhtudel avaldab reeglite sõnastus juba mõõtmise ja sellega seoses ka skaala tüübi. Kui siiski jääb ebaselgus, on võimalik otsida lõplikku ja definitiivset vastust skaalaga määratud väärtuste rühma matemaatilises struktuuris: mil moel on võimalik skaala väärtusi teisendada, säilitades samas kõik varem kehtivad funktsioonid?

Arutledes mõõtmise olemuse üle, sõnastab Stevens (1946) väärtuste loogiliselt lubatavate matemaatiliste tehete alusel neli skaalatüüpi: nimetuste skaala ehk nominaalskaala (*nominal scale*), järjestusskaala ehk ordinaalskaala (*ordinal scale*), vahemikskaala ehk intervallskaala (*interval scale*) ning suhteskaala (*ratio scale*). Stevens leiab, et skaala igale väärtusega on võimalik viia vastavusse mingi arv. Skaalade jaotumist tüüpidesse põhjendab ta väärtustele vastavate arvude rühmade matemaatilise struktuuri omaduste ning arvudega teostatavate põhiliste empiirilise operatsioonide võimalikkusega: "On selge, et mistahes tüüpi skaala väärtusi võib korrutada konstandiga, muutes nii skaala ühiku suurust (*size of the unit*). Kui aga lisaks saab igale väärtusele liita konstandi (või valida skaalale uus nullpunkt), on tõendatud, et tegu ei ole suhteskaalaga. Edasi, kui skaala eesmärk on täidetud ka siis, kui selle väärtused on ruudus või kuubis, ei ole enam tegu vahemikskaalaga. Ja lõpuks, kui kaht suvalist väärtust saab oma äranägemise järgi ümber vahetada, on välistatud ka järjestusskaala ning ainus järele jäänud võimalus on nimetuste skaala." (Stevens 1946: 680).

On ka muid skaalade liigitamise aluseid, mida on võimalik rakendada ka muusikaliste parameetrite väärtuste skaaladele. Sõltuvalt muusikalise parameetri väärtuste hulga omadustest võib skaala olla näiteks pidev või diskreetne, kvalitatiivne või kvantitatiivne (vrd Tiit; Tooding 2019: 268-269).

skaala tüüp	liigitus (diskreetne/pidev)	andmetüüp (kvalitatiivne/kvantitatiivne)	muusikalise parameetri väärtuste skaala näide
nimetuste skaala	diskreetne	kvalitatiivne	12vjo heliklasside nimetused (C, Cis, D, ...), muusikainstrumendid (klaver, viiul, ...)
järjestusskaala	diskreetne	kvalitatiivne või kvantitatiivne	helitugevuse väärtus ((<i>"ppppp"</i> , <i>"pppp"</i> , <i>"ppp"</i> , ...), hinnang pianisti esinemisele (suurepärase, hea, rahuldav, ...))
vahemikskaala	pidev või diskreetne	kvantitatiivne	helisageduste skaala suhtes kammertoniga (pidev), helikõrguste skaala (diskreetne)

suhteskaala	pidev või diskreetne	kvantitatiivne	helisageduste skaala suhtes heli puudumisega (pidev), helivälvuste skaala $1/2^0, 1/2^1, 1/2^2, \dots, 1/2^n$, milles $n \rightarrow \infty$ (diskreetne)
--------------------	----------------------	----------------	--

Joonis XXX. Muusikaliste parameetrite väärtuste skaalatüübid (vrd Stevens 1946: 678; Akman 2023; [Anonymous] 2023)

2.2.3.1 Nimetuste skaala

Nimetuste skaala ehk nominaalskaala (*nominal scale*) on muusikalise parameetri väärtuste skaala tüüp, mille väärtuste rühma iseloomustab permutatiivsus (*permutation group*), mille põhiline omadus on muusikalise parameetri väärtuste hulga kõigi permutatsioonide samaväärsus ning mille väärtustega teostatav põhiline empiiriline operatsioon on võrdus (*determination of equality*). Nimetuste skaalaga määratud muusikalise objekti omadused võivad kuuluda samasse või erinevasse klassi, kuid klasside omavahelistel suhetel ei ole tähtsust (vrd Stevens 1946).

Nimetuste skaalat saab rakendada eelkõige üksikobjektide teatud klassi kuulumise määramisel, sest nimetuste skaala ei kaota oma vormi, kui üksikobjekte esindavad väärtused vahetavad skaala astmetel kohti. Üksikobjekte nimetades nimetame me tegelikult ühe teadaoleva eksemplariga klasse.

Kuna nimetuste skaala puhul võib väärtuste tähistamiseks lisaks numbritele kasutada ka tähti, sõnu, tähe- ja numbrikombinatsioone või mistahes muid tekstilisi või graafilisi märke, on näiteks Campbell (Tal 2020) keeldunud nii nominaal- kui ka järjestusskaalat pidamast mõtteskaaladeks.

Stevens seevastu leiab, et asjade nimetamine on küll meelevaldne tegevus, kuid kui see tegevus on reeglipärane, on siiski tegemist mõõtmisega. Nimetuste skaala puhul toimub muusikalistele objektidele ja nende klassidele nimetuste andmine vastavalt reeglile "ära määra erinevatele klassidele sama nimetust ega samale klassile erinevaid nimetusi" (vrd Stevens 1946: 678-679).

Muusikas on nimetuste skaala tüüpi kõikvõimalikud järjestamata loendid, näiteks heliklasside, helivältuste, muusikainstrumentide, sealhulgas näiteks inimhääle tüüpide, puupuhkpillide, vaskpuhkpillide, poogenkeelpillide, näppekeelpillide, klahvpillide, löötspillide või löökpillide loend, keelpillide mänguvõtete loend {"*détaché*", "*spiccato*", "*sautillé/jeté*", "*martelé*", "*saltando ordinario*", "*saltando col legno*"}, puhkpillide mänguvõtete loend {"tooniga keelelööök", "toonita keelelööök" ehk "*pizzicato*-efekt", "timpaniefekt", "topeltkeelelööök", "kolmikkeelelööök", "*Flatterzunge*"}, muusikaliste karakterite loend jne.

2.2.3.2 Järjestusskaala

Järjestusskaala ehk ordinaalskaala (*ordinal scale*) eeldab muusikalise parameetri väärtuste rühma isotoonilisust (*isotonic group*), mille eelduseks on väärtuste järjestamine suuremaks ja väiksemaks (*determination of greater or less*). Järjestusskaala aluseks olev muusikalise parameetri väärtuste järjestamise operatsioon (*operation of rank-ordering*) kujutab enesest väärtuste sidumist skaala astmetega.

Samas erinevalt vahemikskaalast ei pea järjestusskaala astmed olema võrdsed. Isotooniline ehk järjekorda säilitava rühma (*order-preserving group*) struktuur tähendab, et mistahes teisenduse korral peab muusikalise parameetri väärtuste järjekord säilima muutumatuna (*order-preserving*) (vrd Stevens 1946: 679).

Muusikas on järjestusskaala näiteks helirida (*tone row, Tonreihe*), mida kui järjestatud hulka (*ordered set*) eristab helide rühmast (*group*) kui järjestamata hulgast (*unordered set*) selle järjestus, näiteks 12vjo kaksteisthelirida kui järjestatud hulk vs 12vjo kaheteistkümnest heliklassist koosnev heliklassihulk kui järjestamata hulk (vrd Forte 1977: 210-211).

Järjestusskaalat võib kasutada ka näiteks helitugevuse {"*ppppp*", "*pppp*", "*ppp*", "*pp*", "*p*", "*meno p*", "*mp*", "*mf*", "*più f*", "*f*", "*ff*", "*fff*", "*ffff*"}, artikulatsiooni {"*legatissimo*", "*legato*", "*non legato*", "*portato*", "*tenuto*", "*staccato*", "*staccatissimo*", "*marcato*", "*marcatissimo*", "*sforzato*"} või tämbrit kirjeldavate omaduste väärtuste {"suletud", "suletud-tume", "hele", "avatud-hele", "suletud-hele", "avatud-tume", "tume", "avatud"} järjestamisel.

Nii nagu on meelevaldne muusikaliste objektide või nende klassidega vastavusse viidud muusikalise parameetri väärtustele nimetuste andmine, võib olla meelevaldne ka

kvalitatiivsete omaduste järjestamine. Muusika kompositsiooniprotsessis võib see parema ülevaatlikkuse huvides olla siiski otstarbekaks, näiteks järjestades muusikalise parameetri väärtusi subjektiivselt hinnates skaalal "vähem ↔ rohkem".

2.2.3.3 Vahemikskaala

Vahemikskaala ehk intervalliskaala (*interval scale*) on muusikalise parameetri väärtuste skaala tüüp, mille puhul skaala astmed on järjestatud ja võrdsed (*determination of equality of intervals or differences*). Vahemikskaala kujutab enesest väärtuste lineaarset rühma (*general linear group*), mille puhul ei ole oluline nõ absoluutne nullpunkt: vahemikskaala võib alata mistahes punktist. Samuti ei muutu vahemikskaala väärtuste struktuur, kui igale väärtusele liita sama konstant (vrd Stevens 1946).

Muusikas on vahemikskaalat võimalik rakendada selliste muusikaliste parameetrite väärtuste puhul, mis on teisendatavad arvuliseks, mille väärtuste vahemikud on võrdsed ning mille "null"-väärtuse asukoht skaala teatud astmel on kokkuleppeline.

Vahemikskaala tüüpi on näiteks võrdtempereeritud helisüsteemi helisastmik, mille astme suurus arvutatakse valemiga $g = p^{1/n}$, milles g on generaatorintervall, p on periodintervall ning n on helisüsteemi helide arv, astmete suurused on võrdsed, aste "null" on kokkuleppeline ning astmete väärtustele sama konstandi lisamisel astmiku struktuur ei muutu.

Näiteks võrdtempereeritud kaksteisthelisüsteemi generaatorintervalliga $g = 2^{1/12}$ heliklassid võivad olla väärtuste skaalaga seotud nii, et näiteks heliklassile "C" kokkuleppeliselt omistatud astme väärtust "null" on võimalik heliastmiku struktuuri muutmata omistada ka mistahes muu heliklassiga seotud astmele.

2.2.3.4 Suhteskaala

Suhteskaala (*ratio scale*) põhineb väärtuste suhete võrdusel (*determination of equality of ratios*) ja selle väärtuste rühma iseloomustab sarnasus (*similarity*). Väärtused on suhteskaalal, kui neil on nimetus, nad on järjestatud ning nad on vastavuses skaala võrdsete astmetega, vastates sellega nii nimetuste, järjestus- kui vahemikskaala tingimustele. Lisaks peab suhteskaalal olema absoluutne nullpunkt. Suhteskaalale vastavaid arvulisi väärtusi on

võimalik teisendada ühest väärtuste hulgast teise, korrutades iga väärtuse konstandiga. Tüüpiline suheteskaala on arvu enda skaala, mistahes objekte loendades kasutatakse kardinaalarvu mõistet (vrd Stevens 1946).

Muusikas on suheteskaalal muusikaliste objekti mistahes omaduste mõõtmisel saadud arvulised väärtused.

Tüüpiline suheteskaala on näiteks helisageduse väärtuste skaala, kuna elastses keskkonnas loendatakse võngete arvu ajaühikus ning helisageduse väärtuste hulga kõik elemendid suhestuvad väärtusega "null võnget sekundis" ehk "null hertsi".

Suheteskaala on ka näiteks helivälgtuste skaala $\{1/2^0, 1/2^1, 1/2^2, \dots, 1/2^n\}$, milles $n \rightarrow \infty$.

2.2.3.5 Pidev ja diskreetne skaala

Muusikalise parameetri väärtuste skaala pidevus või diskreetsus sõltub sellest, kas skaala astmete vahel võib juhuslikult asuda veel astmeid. Pidevskaala (*continuous scale*) poolt määratud muusikalise parameetri väärtuste hulga iga kahe väärtuse vahele mahub veel vähemalt üks juhusliku väärtusega skaala aste. Diskreetse skaala (*discrete scale*) astmete arv on lõplik ja loenduv, skaala iga kahe astme vahele ühtegi astet ei mahu (vrd Tiit; Tooding 2019: 49, 201). Pidev- ja diskreetse skaala rakendamist illustreerib näiteks viiuli ja klaveri erinevus: viiul võimaldab teostada helikõrguste nii pidev- kui ka diskreetse skaala väärtusi, klaver ainult diskreetseid.

Muusikas on pidev- ja diskreetskaala kasutusel näiteks aja väärtuste kas pidevaja- või diskreetajaskaalana. Seetõttu on muusikalist objekti võimalik vaadelda kas pidev- või diskreetajasüsteemis.

Pidevajasüsteemis (*continuous system*) on aeg pidevalt ja sõltumatult muutuv ning muusika kui pidevajasüsteemi parameetrite väärtused on määratud iga reaalarvulise ajahetke jaoks (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi). Pidevaja skaala on kasutusel näiteks helikõrguse muutumisel *glissando*, mille puhul iga kahe helikõrguse vahel võib juhuslikult asuda lõpmatu arv helikõrgusi. Nagu kõigi looduslike protsesside puhul, toimub ka muusika elav esitus pidevajas. Samuti toimivad pidevajas kõik akustilised ja analoogsed elektroonilised muusikainstrumendid.

Diskreetajasüsteemi (*discrete-time system*) parameetrite hetkväärtused ehk diskreedid on määratud vaid teatavatel isoleeritud ajahetkedel ning vahepealsed ajahetked loetakse puudevateks. Muusikat kui diskreetajasüsteemi kirjeldab muusika diskreetajamudel (*discrete-time model*), mille puhul parameetrite hetkväärtusi ja/või nende vahesid ehk diferentse on võimalik asendada naaberdiskreetide summade või vahedega (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi). Muusikalise objekti vaatlemine diskreetajasüsteemina võib olla helilooja jaoks vajalik näiteks muusikateose partituuri vormistades. Ka kõik muusikavaldkonna digitaalsed süsteemid (arvutid, digitaalsed liidesed jne) toimivad diskreetajas.

2.2.3.6 Kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete väärtuste skaala

Kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete väärtuste skaalade eristus põhineb kvaliteedi ja kvantiteedi eristusel. Laiemas tähenduses on kvaliteet muusikalise objekti kõik määramised (*Bestimmung*) ja omadused (*Merkmal*), mis eristavad üht muusikalist objekti teisest. Kitsamas tähenduses eristub muusikalise objekti kvaliteet selle kvantiteedist (vrd Eisler 1904: Qualität).

Muusikalise objekti kvaliteet on muusikalises objektis kõik see, mis ei ole muusikalise objekti substraat, "see" ("*Daß*"), eksistents (*Existenz*), põhiolemus (*Wesenheit*). Muusikaline subjekt tunnetab muusikalise objekti kvaliteeti kõigepealt tajumise (*Apperzeption*) kaudu konkreetselt ning seejärel võrdlevas mõtlemises abstraktselt. Võrdleval mõtlemisel peab olema "alus" ("*Fundament*"), mis sunnib (*Nötigung*) ja võimaldab (*Anlaß*) määratlema muusikalise objekti omadusi kui kvaliteete (*Quale*). Muusikalise objekti puhul on eristatavad psüühilised (aistingute, tunnete jne) kvaliteedid (*psychische Qualitäten*), füüsilised (meelelised) kvaliteedid (*Sinnesqualität*), mis on ka teatud mõttes psüühilised ning metafüüsilised kvaliteedid (*metaphysische Qualitäten*) kui tegelikkuse mõjutajad kui niisugused (*Bestimmtheiten der Wirklichkeitsfaktoren als solcher*) (vrd Eisler 1904: Qualität).

Kvalitatiivsesse skaalatüüpi kuuluvad kõik kategoriaalset omadust esindavate astmetega muusikaliste parameetrite väärtuste skaalad. Näiteks on kvalitatiivsed kõik nimetuste skaalad ja osad järjestusskaalad. Kvalitatiivne skaala tekib, kui liigitada muusikalised objektid teatud omaduse alusel ühisosata klassidesse. Kvalitatiivset tüüpi skaala (näiteks heliklasside, muusikainstrumentide, mänguvõtete skaala) astmetele vastavad muusikaliste objektide selgelt eristuvad mittekattuvaid kategooriaid esindavate muusikaliste

parameetrite väärtuste klassid, millesse kuuluvad muusikalised objektid loetakse teatud omaduse poolest mitteeristuvaks: näiteks loetakse kõik helikõrguse väärtust "C" omavad helid oktaviekvivalentsi tõttu kuuluvaks "heliklassi C". Kui klassi piiri valik on seotud diskreetselt määratletava omadusega, vastavad klassi piirid skaala astmete piiridele. Kui omaduse skaala on pidev, näiteks helikõrguse muutumisel *glissando*, on helikõrguste väärtuste skaala astmete piirid hägusad. Pideva skaala puhul tuleb klassi kuuluva muusikalise objekti omaduse väärtuse esindajana kasutada skaala astmega määratud vahemiku keskpunkti ning klassi kuuluvad muusikaline objekt on määratud hägusväärtusega (vrd Tiit; Tooding 2019: 119, 131).

Kvantiteet on muusikalise objekti loendatav kogus või mõõdetav suurus (vrd Prechtl; Burkhard 2008: 499).

Kvantiteeti võib mõista muusikalise objekti omadusena, mis võimaldab ühendada sama liiki, kuid erineva arvulise väärtusega andmeid (*distincte gleichartige Daten*) üheks mõtlemisüksuseks. Kvantiteedi tunnetamise aluseks on mõõtmisest lähtuv võrdlemine. Isegi kui kvantiteet on muusikalise subjekti ja kvantitatiivselt määratava muusikalise objekti subjektiivsest suhtest tulenevalt pelgalt suhteline, on kvantitatiivsusel nii muusikalises objektis kui ka muusikalise subjekti kogemuses alus (*Fundament*), mis juhib muusikalise subjekti mõtlemist (*so hat doch das Quantitative ein Fundament in den Erlebnissen und in den Objekten selbst, durch welches das Denken sich leiten läßt*) (vrd Eisler 1904: Quantität). Samas, isegi kui muusikalise objekti kvantitatiivne määratlus võib olla kuitahes põhjendatud, ei vasta see kunagi tegelikkuse tõesele kirjeldusele (vrd Eisler 1904: Qualität).

Kvantitatiivset tüüpi skaalad on näiteks vahemikskaalad ja suhteskaalad. Kvantitatiivset tüüpi skaala kirjeldab muusikalise objekti omaduse arvuna väljendatavaid väärtusi, näiteks helisageduse väärtust hertsides, helikõrgusintervalli suurust ühikintervallides, heli atakkide arvu ajaühikus, pulsilöökide arvu minutis ehk tempot jne. Kvantitatiivset tüüpi skaala astmete moodustumise aluseks on tavaliselt mingi ühikväärtus, näiteks helisageduse puhul üks võnge sekundis = 1 herts jne. Ka järjestusskaala võib olla kvantitatiivne, kui selle väärtusi on võimalik tõlgendada arvulistena (vrd Tiit; Tooding 2019: 27, 106-107).

Muusikalise objekti kvantiteeti määrava väärtuse aluseks olev arv kuulub mingi omaduse põhjal teatud arvuhulka. Põhilised arvuhulgad on arvude reaalteljele kuuluvad naturaalarvude

(*natural number*), täisarvude (*integer*), ratsionaalarvude (*rational number*) ja reaalarvude (*real number*) ning komplekstasandile kuuluvate kompleksarvude (*complex number*) hulk (Abel; Abel; Kaasik 2001: 21). Kompleksarvudest väljaspool asuvaid reaalteljele kuuluvaid arve nimetatakse laiendatud reaalarvudeks (*extended real number*) (Cantrell 2021).

Naturaalarv on lõpliku hulga elementide loendamisel saadud arv, mis kuulub hulka $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ (Abel; Abel; Kaasik 2001: 137). Naturaalarvudel on muusikalise parameetri arvuliste väärtustena vähemalt kaks olulist rakendust: muusikaliste objektide hulga elementide loendamine ja järjestamine.

Kui muusikaliste parameetrite väärtuste hulga elementide arv ehk kardinaalarv ehk hulga võimsus on null, on tegu tühja hulgaga, mis on iga hulga, kaasa arvatud iseenda, element. Seetõttu loetakse tühi hulk objektiks null, mistõttu ka arv null loetakse tavaliselt naturaalarvude hulka. Hulga elementide loendamine toimub seega põhimõttel $0 = \{\emptyset\}$, $0 + 1 = 1 = \{a\}$, $1 + 1 = 2 = \{a, b\}$, $2 + 1 = 3 = \{a, b, c\}$, Siiski on ka teine lähenemine, mille kohaselt nulli kui tühja hulga elementide arvu naturaalarvuks ei loeta. Sarnasel moel kohtab kaht lähenemist naturaalarvudele ka muusikaliste objektide loendamisel. Näiteks eeltakt loetakse vahel taktiks 1. Siiski oleks sisuliselt loogiline lugeda esimeseks taktiks alles esimene täistakt ning lugeda eeltakt taktiks 0.

Muusikaliste objektide iga mittetühja hulga elemente on võimalik teatud tingimustel järjestada, st igale muusikalisele objektile on muusikaliste objektide hulgas võimalik teatud tingimuste alusel määrata järjestusseos. Tingimusteks võivad olla näiteks minimaalsustingimus, mille kohaselt igas mittetühjas hulgas on parajasti üks minimaalne element; katkevustingimus, mille kohaselt muusikaliste objektide hulgas puudub elementide rangelt kahanev jada; induktiivsustingimus, mille kohaselt osaliselt järjestatud hulga kõik elemendid, mis eelnevad omadust F näitlikustavale elemendile a , näitlikustavad samuti omadust F või ka muud tingimused.

Muusikalise objekti positsioon täielikult järjestatud hulgas on kirjeldatav naturaalarvude järjestusele vastava ordinaalarvu abil (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 137, Buldas 1994: 46; Mazzola; Mannone; Pang 2016: 71-75). Muusikas toimub muusikaliste objektide hulga elementide loendamine ja järjestamine näiteks heliklassihulkade puhul. Näiteks 12vjo heliklasse tähistatamisel numbernotatsioonis on kaks lähenemist. Lugeses kokku 12vjo kõik heliklassid, saame heliklasside hulga kardinaalarvuks 12. See eeldaks

loogiliselt järjekorras esimese heliklassi tähistamist ordinaalarvuga 1. Samas, võttes arvesse oktaviekvivalentsi ja lugedes kokku 12vjo kõigi heliklasside võimalikud intervallid, on tulemuseks 11. Seetõttu on heliklassile ja intervallile lähenemise ühtlustamiseks hakatud näiteks muusika hulgateoorias tähistama esimest heliklassi ordinaalarvuga 0.

Naturaalarvude hulga osahulgaks on algarvude hulk. Algarv on ühest suurem naturaalarv, mis jagub vaid arvuga üks ja iseendaga (Abel; Abel; Kaasik 2001: 10). Naturaalarvu ja algarvu seost näitab naturaalarvu kanooniline kuju: naturaalarv esitatakse algarvudel põhinevate algtegurite naturaalarvulistest astmete korrutisena, näiteks $4200 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7$ (Abel; Abel; Kaasik 2001: 137). Muusikas põhineb helivältuste algarvulistel suhetel näiteks tupletite noteerimine traditsioonilises noodikirjas: näiteks duoolid noteeritakse $\{2/3, 2/5, 2/7, \dots\}$, trioolid noteeritakse $\{3/2, 3/5, 3/7, \dots\}$, kvintoolid noteeritakse $\{5/2, 5/3, 5/7, \dots\}$ jne.

Täisarv on kahe naturaalarvu vahe kujul esitatav arv, mis kuulub hulka $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ (Abel; Abel; Kaasik 2001: 221-222). Tanejev (1909: 13-14) kasutab täisarve helikõrgusintervallide kvantitatiivse näitlikustajana. Ta määrab diatoonilise helirea priimi absoluutväärtuseks "0", sekundi absoluutväärtuseks "1", tertsi absoluutväärtuseks "2", kvardi absoluutväärtuseks "3" jne. Kahehäälses faktuuris ülemise hääle liikumise üles määrab ta pluss- ning liikumise alla miinusemärgiliseks ning alumise hääle liikumise üles miinus- ning liikumise alla plussmärgiliseks. Seega on võrdtempereeritud helisüsteemis transpositsioon üldistatav kujul $a + t$, milles a on algse heliklassi ning t transponeeriva intervalli täisarvuline väärtus (vrd Mazzola; Mannone; Pang 2016: 92).

Ratsionaalarv on arv, mille saab esitada kahe täisarvu jagatisena, kusjuures jagaja ei tohi olla null. Ratsionaalarvu võib esitada murdarvu, lõpliku või perioodilise kümnendmurru kujul (Abel; Abel; Kaasik 2001: 173). Muusikas on ratsionaalarvude rakendamisel tuhandete aastate pikkune ajalugu. Ratsionaalarvulistel väärtustel põhinevad näiteks harmoonilise liitheli osahelide helisageduste suhted: näiteks esimese ja teise osaheli helisageduste suhe on $1/2$ (oktav), teise ja kolmanda osaheli helisageduste suhe on $2/3$ (puhas kvint), kolmanda ja neljanda osaheli helisageduste suhe on $3/4$ (puhas kvart) jne. Ratsionaalarvulistel väärtustel põhineb ka muusika helivältuste süsteem $1/a^n$, milles a on algarv ning n on naturaalarv.

Reaal arv on arv, mille puhul kahe erineva reaalarvu vahel leidub lõpmatu hulk ratsionaalarve. Reaal arvude hulka käsitletakse ka kui ratsionaal- ja irratsionaalarvuhulkade ühendit. Irratsionaalarvud on mitteperioodilise lõpmatu kümnendmurruna esitatavad arvud, näiteks 0,12345678910111213141516171819... . Irratsionaalarv on ka näiteks ruutjuur mistahes naturaalarvust n , kui n ei ole täisruut (Abel; Abel; Kaasik 2001: 61, 174) Irratsionaalarvu üheks näiteks on ruutjuur kahest. Muusik puutub reaalarvudega kokku näiteks võrdtempereeritud helisüsteemis helide sagedusi määrates. Arvutades helisagedusi valemiga $f(i) = f_0 \cdot b/a^{i/n}$, milles $f(i)$ on otsitav helisagedus, i on ühikintervalli positsioonile vastav ordinaalarv, f_0 on algne helisagedus, b/a on võrdtempereeritav intervall ning n on ühikintervallide kardinaalarv võrdtempereeritavas intervallis, võib helisageduse väärtus olla reaalarvuline.

Kompleksarv on reaalarvu üldistus, mis esitatakse algebralisel kujul $x + yi$, milles x on kompleksarvu reaalosa, yi on kompleksarvu imaginaarosa, x ja y on vastavalt reaalosa ja imaginaarosa reaalarvulised kordajad ning i on imaginaarühik väärtusega $i = -1^{1/2}$. Kompleksarv on graafiliselt esitatav punktina komplekstasandil, mille igale punktile $(x; y)$ vastab kompleksarv $x + yi$. Komplekstasandi x -telg on seega reaaltelg ning y -telg on imaginaartelg (Abel; Abel; Kaasik 2001: 86-87). Muusik puutub kompleksarvuliste väärtustega kokku näiteks liitheli analüüsimisel Fourier' teisendust kasutades. Fourier' teisendus on operatsioon, mille käigus leitakse liitheli sagedusspektrit iseloomustav kompleksarvuline funktsioon, milles kompleksarv kirjeldab kindla sageduskomponendi faasi ja amplituudi.

Huvitava näite kompleksarvu rakendusest muusikas pakuvad välja Mazzola; Mannone; Pang (2016: 116-17). Tuginedes Descartes'i ideele vaimu ja keha dualismist, on nad loonud viiemõõtmelisele aegruumile põhineva ontoloogilise mudeli, mille eelduseks on ajalise mõõtme lahutamise kaheks komponendiks: reaalarajaliseks ja imaginaarajaliseks. See annab võimaluse eristada kaht liiki entiteete: reaalarajas asuvaid füüsilisi "tunnetatavaid entiteete" (*res cogitas*) ning imaginaarajas asuvaid vaimseid "laiendatud entiteete" (*res extensa*). Rakendades seda ontoloogilist mudelit muusikas, paigutub muusikateos partituuri kujul vaimsele tasandile ning muusikateos esituse kujul füüsilisele tasandile. See tähendab, et partituuris kui sümbolite kogumis kehastub muusikateos imaginaarajas, kuid esituse kui

füüsilise tegevuse käigus kehastub see reaalarajas. Imaginaaraega ja reaalaega ühendavaks muusikaliseks objektiks peavad autorid muusikalist žesti.

Laiendatud reaalarvude hulka kuuluvad reaalteljel asuvad arvud, mida ei loeta reaalarvude hulka kuuluvaks ning mis lähenevad miinus või pluss lõpmatusele. Nagu matemaatikas, nii ka muusikas pakub laiendatud reaalarvude teooria tavapärasest erineva vaatenurga muusikalise parameetri mistahes nullist erineva arvulise väärtuse jagamisele nulliga: laiendatud reaalarvude teooria kohaselt $|x/0| = +\infty$, kui $-\infty < x < +\infty$ ning $x \neq 0$.

Laiendatud reaalarvude puhul on tavapärasest erinev ka muusikaliste parameetrite vastandmargiliste lõpmatustega määratud väärtuste liitmine $+\infty + (-\infty)$ või $-\infty + (+\infty)$, pluss- või miinusemärgilise lõpmatuse korrutamine nulliga $+\infty \cdot 0$ või $-\infty \cdot 0$ või lõpmatuse jagamine lõpmatusega ∞/∞ . Laiendatud reaalarvude teooria kohaselt on need kõik määratlematud aritmeetilised tehted (*indeterminate arithmetic forms*). Sarnaselt tavapärasele on määratlematu vaid nulli jagamine nulliga $0/0$ (vrd Cantrell 2021, Walster; Hansen; Pryce 2002: 2).

Laiendatud reaalarvuliste väärtustega määratud muusikalised objektid on nii loogiliselt, metafüüsiliselt kui ka füüsiliselt võimalikud. Siiski on inimese võimete piiratusest tulenevalt selliste muusikaliste objektide füüsiline tajumine pigem kaheldav. Seda tõestab kasvõi asjaolu, et eksisteeriv partikulaarne muusikaline objekt näitlikustab lõpmatu arvu omadusi, kuid nõndaoleval objektil vaimus saab olla vaid lõplik arv määratud omadusi (vrd Rapaport 1976: 118-119).

2.2.4 Mõju

Mõju (*impact*) on mõjutava muusikalise objekti võime muuta mõjutatavat muusikalist objekti. Sisustades muusikalise objekti seda näitlikustava omadusega, on mõju muusikalise objekti omaduse võime muuta muusikalist objekti. Muusikalise objekti omaduse määrab mingi muusikalise parameetri mingi väärtus või nende kombinatsioon. Mõju on seega muusikalise parameetri väärtuse võime muuta muusikalist objekti.

Muusikalise objekti mõju hindamine (*impact assessment*) toimub tegevusena, mille alltegevused moodustavad järgnevuse mõjutatava muusikalise objekti hetkeolukorra kirjeldamine, vastates küsimusele "milline on mõjutatav muusikaline objekt praegu?";

mõjutatava objekti muutuse eesmärgi püstitamine, vastates küsimusele "milline peaks mõjutatav muusikaline objekt olema?"; mõjutava muusikalise objekti tuvastamine, vastates küsimusele "millise muusikalise parameetri väärtust on muusikalise objekti muutmiseks vaja?"; mõjutava ning mõjutatava muusikalise objekti põhjus-tagajärg (*cause-and-effect*) seose analüüs ehk mõjuanalüüs (*impact analysis*), vastates küsimusele "milline on mõjutava muusikalise objekti rakendamise tagajärg?"; valikute võrdlemine, vastates küsimusele "millise mõjutava muusikalise objekti rakendamine on mõjutatavas muusikalises objektis soovitud muutuse saavutamiseks parim?"; järelhindamine, vastates küsimusele "kas mõjutava muusikalise objekti rakendamine saavutas soovitud eesmärgi?" (vrd Gertler etc 2016: 8, Justiitsministeerium ja Riigikantselei 2012: 3-5, TIDE 2013: 18-21).

Mõju nii põhjus kui ka tagajärg võivad olla nii kvalitatiivne, kvantitatiivne kui ka nende kombinatsioon.

Kvalitatiivse mõju muusikalisele objektile põhjustab muusikalise parameetri väärtuse eristav võime. Muusikaline parameeter peab määrama unikaalse klassi, millesse kuuluvad väärtused saavad kuuluda ainult sellesse ja ei ühegi teise. Samuti peab muusikalise parameetri väärtus määrama unikaalse klassi, millesse kuuluvad kõik seda väärtust omavad muusikalised objektid.

Kvantitatiivse mõju muusikalisele objektile põhjustab muusikalise parameetri arvilise väärtuse matemaatiline omadus. Nagu iga abstraktne objekt, on ka arv iseeneses mõjuta. Arvu mõju avaldub alles matemaatilises tehes. Tehe ehk operatsioon on eeskiri mingi hulga elemendi moodustamiseks kas sellesama või mõne teise hulga elementide kaudu. Arvulist väärtust omava muusikalise objekti mõju on võimalik kirjeldada ka mõjuvektorite abil, leides vajadusel vektorite summa, vahe, vektorkorrutise, skalaarkorrutise ja korrutise arvuga. Matemaatiliste tehete õigest järjekorrast tuleb lähtuda ka arvulist väärtust omavate muusikaliste objektidega opereerides: kõigepealt tuleb astendada või juurida, seejärel korrutada või jagada ning lõpuks liita või lahutada (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 208-209).

Lisaks arvudele ja muudele matemaatilistele objektidele võib näiteks hulgateoorias tehteid teha ka arvulist väärtust mitteomavate kvalitatiivelt määratud muusikaliste objektidega. Näiteks ka muusikalise parameetri kvalitatiivsete väärtuste korral on võimalik leida väärtuste hulkade vahe ehk hulk, mille elementideks on kõik ühe hulga elemendid, mis ei ole teise hulga elemendid (vrd Vikipeedia 2012: Vahe (hulgateooria)), sümmeetriline vahe

ehk hulka, millesse kuuluvad kõik sellised kahe hulga elemendid, mis ei kuulu korruga ei esimesse ega teise hulka (vrd Vikipeedia 2015: Sümmeetriline vahe), ühend, ühisosa või täiend. Ühtaegu nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt on määratud näiteks muusikalised sündmused, võimalik on leida näiteks sündmuste summa, vahe, korrutis või negatiivne sündmus.

Muusikalise objekti mõjul on eri astmed, mis sõltuvad sellest, millist laadi muutuse mõjutav muusikaline objekt mõjutatavas muusikalises objektis esile kutsub. Oma töös kirjeldan ma mõju muusikalise objekti olemisele ning mõju muusikalise objekti struktuurile, käitumisele ja piirile.

2.2.4.1 Mõju olemisele

Muusikalise objekti mõju olemisele väljendub selle võimes muuta muusikalise objekti olemise astet.

2.2.4.1.1 Määratud väärtuste vasturääkivus

Muusikaline objekt on nii loogiliselt, metafüüsiliselt kui ka füüsiliselt võimatu, kui seda määravad muusikalise parameetri väärtused on vastuolus vasturääkivus- või küllaldase aluse seadusega. Määratud väärtuste vasturääkivus või vasturääkivus küllaldase aluse seadusega välistab muusikalise objekti olemise ning määrab muusikalise objekti absisteerivaks.

Vasturääkivusseaduse järgi ei saa muusikalisele objektile määrata kaht sama muusikalise parameetri väärtust. Loogiliselt on võimatu, et objektil on korruga omadus F ja *mitte- F* . Näiteks on loogiliselt võimatu, et samas helivälitude suhete süsteemis noodi vältus on korruga kaheksandik ja neljandik.

Küllaldase aluse seaduse järgi peab muusikalise objekti määratud väärtus vastama muusikalise objekti mõistele. Näiteks puudub küllaldane alus määrata muusikalise objekti "akord" helidele ajalist järjestust määravaid väärtusi, kuna akordi mõiste eeldab selle kõigi helide üheaegsust.

2.2.4.1.2 Arvuline väärtus "null"

Arvuline väärtus "null" määrab muusikalise objekti puudumise. Kui muusikalise objekti mõistele omistub (*zukommen*) arv "null", ei kuulu selle mõiste alla ühtki muusikalist objekti (vrd Frege 2014: 87). Null on arv, millel on omadus, et ükski arv ei muutu, kui sellele liita null: $a + 0 = a$. Mistahes arvu ja nulli korrutis on null: $a \cdot 0 = 0$. Kui kahe arvu korrutis on null, siis vähemalt üks arvudest peab olema null: kui $a \cdot b = 0$, siis kas $a = 0$ või $b = 0$ või $a = b = 0$. Traditsioonilises matemaatikas on igasugune nulliga jagamine võimatu: $a / 0 = ?$ (Encyclopedia of Mathematics: Zero).

Igal muusikalisel objektil on suurus (*Grösse*), mille kogust (*Quantum*) on võimalik suurendada (*vergrössern*) või vähendada (*verkleinern*). Suurimat või väikseimat muusikalist objekti ei ole, igast muusikalisest objektist on olemas veel suurem või väiksem muusikaline objekt. Mittekogusel (*Nichtquantum*) suurus puudub, mistõttu ka kõige väiksemal muusikalisel objektil on alati kogus. Muusikaline objekt, millel kogus puudub, ei ole rangelt võttes objekt, see on eimiski (*Nichts*). Nulliga võrduv objekt on võimatu: null välistab objekti. Nulli kui arvu võib pidada väljamõeldiseks, mis on määratud vaid sellega, et talle ei vasta ükski objekt. Nullil on arvude hulgas erandlik positsioon, ta on objekti olemise piir. Nulli erandlik positsioon tingib ka erilise vaimse väljakutse tema mõistmisel. Nulliga määratud eimiski peale mõtlemine ei saa olla lihtne või näitlikustav kujutlemine, sest kujutleda on võimalik ainult võimalikke objekte. Eimiskile tuleb mõelda kui väljamõeldisele. Eimiski kui mitte-objekt on väljamõeldud "objekt", mille "olemine" võrdub selle mitteolemisega (vrd Mally 1904: 171-174).

2.2.4.1.3 Arvuline väärtus "üks"

Arvuline väärtus "üks" kui ühik on mistahes loendamise alus, loendamine algab arvust "üks". Üks on ainus arv, mis on iseenda mistahes aste või juur: $1^a = 1$ ja $1^{1/a} = 1$, kui a on mistahes arv. Ühega võrdub mistahes nullist erinev arv astmel null: $a^0 = 1$, kui $a \neq 0$. Mistahes arv korrutatuna või jagatuna ühega on alati seesama arv: $a \cdot 1 = a$ ja $a / 1 = a$. Mistahes nullist erinev arv jagatuna iseendaga on alati üks: $a / a = 1$, kui $a \neq 0$. Üks on mistahes korrutamise- või jagamistehte ühikelement. Üks on ainus positiivne täisarv, mis jagub jäägita ainult ühe positiivse täisarvuga. Võrdlusena, algarv jagub jäägita kahe positiivse täisarvuga (iseenda ja ühega), liitarv kolme ja enam positiivse täisarvuga ning null jagub jäägita kõigi positiivsete täisarvudega. Kahe järjestikuse täisarvu vahe on alati üks (vrd Wells 1987: 30-32).

Arvuline väärtus "üks" määrab muusikalise objekti olemise. Oleva muusikalisel objektil on alati kogus, millel on arvuline väärtus "üks". Arvu "üks" erilisest positsioonist tulenevalt on sellel omadus olla mistahes suuruse ühik. "[...] Eukleidese poolt Elementide 7. raamatu alguses antud definitsioonis ["Μovάς [...]"] ("Ühik on see, mille järgi nimetatakse iga olevat üheks. Arv on aga ühikutest koosnev hulk.", tlk N. Näripä) tähistab sõna "μovάς" (*monás*, üksus) kord mingit loendatavat asja, kord selle mingit omadust, kord arvu üks. Igal pool saab küll läbi tõlkevastega "ühik", ent ainult siis, kui see sõna sillerdab kõikides nendes erinevates tähendustes. Schröder ütleb: "Iga loendatavat asja nimetatakse ühikuks." (Frege 2014: 62-63)

Arvuline väärtus "üks" määrab muusikalise objekti arvulise samasuse. Objektid on arvuliselt identsed ainult siis, kui nad on üks objekt. Universaali on üks, kuid selle kehastumisi partikulaarides võib olla lõpmatult. Kuna ka troop on universaali konkreetne kehastumine partikulaaris, saab troopi olla ainult üks. Arvulisest samasusest tulenevalt on iga partikulaari ainult üks, mis võib küll teiste partikulaaridega jagada sama universaali.

Üks-olemine on seega muusikalise objekti eriline omadus. Scotuse ja tema järgijate poolt on entiteedi üks-olemise (*Wesenheit*, Aristotelesel *tode ti*, *entitas positiva*) kohta kasutusele võetud eraldi mõiste "seesus" kui entiteedi individuaalne eksistents. Objekti seesus põhineb objektil kui tervikul, sest osadeks jagatud objektil arvuline puudub samasus. Ka objektide iga eristumine toimub nende arvulise samasuse alusel. Eristuval objektil peab olema arvuline ainsus (vrd Eisler 1904: Haecceïta; Cross 2014).

2.2.4.2 Mõju struktuurile, käitumisele ja piirile

Muusikalise objekti mõju struktuurile, käitumisele ja piirile avaldab muusikalise parameetri väärtuse võimes muuta muusikalise objekti omadusi.

2.2.4.2.1 Arvuline väärtus "kaks"

Arvulise väärtuse "kaks" oluline matemaatiline omadus on määrata paarsus. Paarsus on täisarvu kahega jaguvust iseloomustav näitaja, millel on kaks võimalikku väärtust: "paaris" ja "paaritu" (Abel; Abel; Kaasik 2001: 149). Arv "kaks" kui esimene paarisarv on kõigi ülejäänud paarisarvude ühik.

Arvulisel väärtusel "kaks" on mõju muusikalisele struktuurile, kuna struktuuri eelduseks on vähemalt kaks suhtes objekti.

Muusikalise parameetri väärtuste skaalal peab olema vähemalt kaks astet, muidu ei saaks olla tegu parameetri kui muutuva suurusega. Skaala astmete eristamise nõuet näitlikustab sõna "skaala" algne tähendus. Näiteks indoeuroopa algkeeles viitab sõnatüvi "skel-" lõikamisele või katkestamisele, germaani algkeeles mõeldi sõnaga *skælo* lõhestamist või jagamist ning ladinakeelse sõna *scandslā* -> *scāla* (redel, trepp, trepiastmed) kaudu itaalia keeles 16. sajandil kasutusele võetud termin *scala* tähendab astmikku (*Stufenleiter*), rida (*Reihe*) või järkjärgulist mõõtejaotust (*graduelle Maßeinteilung*) (Harper 2001-2021: Scale, DWDS 2021: Skala).

Objektide võrdlemise aluseks on vägemalt kaks eristavat omadust, mistõttu kaheks jagamist ehk dihhotoomiat võib pidada muusikaliste objektide klassifitseerimise üheks olulisemaks põhimõtteks. Dihhotoomial põhinevad muusikalise parameetri väärtuste skaalad moodustavad binaarskaalade liigi, mille kaks väärtust esindavad tavaliselt vastandlikke omadusi, näiteks "on" ja "ei ole", "tõene" ja "väär", "poolt" ja "vastu", "1" ja "0", "varasem" ja "hilisem", "vasak ja parem", "alumine ja ülemine", "esimene ja tagumine", "tugev" ja "nõrk" jne . Sõltuvalt sellest, kas skaala astmed on järjestamata või järjestatud, käsitletakse binaarskaalat kas nimetuste skaala või järjestusskaalana (vrd Tiit; Tooding 2019: 38; Wells 1987: 41-44; [Anonymous] 2024).

2.2.4.2.2 Struktuursed ja performatiivsed parameetrid

Ingarden (1986: 140) leiab, et kuni partituuri ei muudeta, säilib muusikateos kui skeem (*the work as schema*) muutumatuna. Kuid sellist skeemi üksi on võimatu esitada teatud lisanduste ja täpsustusteta: muusikateosel on elemente, mis skeemis ei kajastu või on sellesse märgitud ebatäpselt. Ingardenist inspireerituna võib küsida, kas muusikateos on selle struktuur, mida on võimalik tuvastada partituuri kirja pandud skeemi põhjal või käitumine, st lisandused, mida partituuris ei kirjeldata?

Muusikaontoloogia ühe põhiväite kohaselt on muusikateosel palju konkretisatsioone (*musical works [...] admit of multiple instances (performances)*) (Kania 2017), näiteks esitusi või partituure. Siit edasi mõeldes võib väita, et nii muusikaline struktuur kui ka käitumine on muusikalise objekti osad, mis suhtuvad nagu klass ja eksemplar, universaal ja partikulaar, abstraktne ja konkreetne objekt.

Muusikalise objekti struktuuri kui suhteliselt püsivat muusikalist objekti määravaid muusikalisi parameetreid võiks nimetada struktuurseteks ning muutlikku käitumist määravaid performatiivseteks. Lääne muusika traditsioonilises rollijaotuses tegeleb muusikalise objekti struktuursete parameetrite väärtuste määramisega enamasti helilooja ja performatiivsete parameetrite väärtuste määramisega interpreet.

Helilooja salvestab muusikalise objekti struktuursete parameetrite väärtused partituuri. Interpreet arvestab partituuri salvestatud struktuursete parameetrite väärtusi ning levinud muusikapraktika kohaselt jätab see talle vabaduse määrata performatiivsete parameetrite väärtusi vastavalt oma maitsele, kehtivale interpretatsioonitraditsioonile või ka isiklikule erialasele võimekusele. Struktuursed muusikalised parameetrid, mille väärtusi helilooja kas ajapuudusest, sotsiaalkultuurilistel või muudel põhjustel partituuri ei salvesta, jäävad kas interpreedi määrata või määramata.

Väärtuste partituurist väljajäämine võib puudutada mistahes muusikalise parameetri väärtusi. Näiteks barokkmuusikas tihtipeale ei märgitud partituuri ornamente, helitugevuse dünaamikat või artikulatsiooni. Ajaloolisi allkaid uurides on siiski leitud, et barokkmuusika kaasaegsetes esitustes ilmselt ei puudunud ornamendid, helitugevuse dünaamika või artikulatsiooni muutused. Puuduliku informatsiooni tingimustes võib tänapäeva interpreedil olla keeruline tuvastada, millised parameetrid olid barokkhelilooja poolt mõeldud struktuursetena ja millised performatiivsetena.

2.2.4.2.3 Süntaktilised ja statistilised parameetrid

Meyer (1977: 14 – 15) usub, et ühtede (*primary*) muusikaliste parameetrite väärtusi on võimalik tajuda proportsionaalsete suhetena ning teiste (*secondary*) väärtusi kirjeldavad pigem kogused. Ta nimetab esimesi süntaktilisteks (*syntactic*) ning teisi statistilisteks (*statistical*) muusikalisteks parameetriteks.

Süntaktilisteks muusikalisteks parameetriteks peab Meyer näiteks helikõrgust, mis määrab meloodia ja harmoonia ning helivältust, mis määrab rütmi. "Et [muusikaline] süntaks eksisteeriks (ja üht kultuuri või ajastut teisega võrreldes süntaks tavaliselt erineb), peab olema võimalik järjestikuseid stiimuleid omavahel suhestada moel, mis esindab ühtaegu nii liikuvust (*mobility*) kui ka peatumist (*closure*). Need nõuded on täidetud vaid juhul, kui parameetri elemente [parameetri väärtusi] on võimalik eraldada diskreetselt ja ebaregulaarsetes suhetes

ning nende vahelised sarnasused ja erinevused on defineeritavad, konstantsed ja proportsionaalsed. Täpselt ühesuguste elementide (näiteks pool-, terve- või veerandtoonide järgnevused või, kõrgemal tasemel, punkteeritud rütmid) või täielikult eraldatud stiimulite seeriad (nagu esineb vahel juhusemuusikas) või ka järk-järgult muutuv kontinuum (*graded continuum*) (näiteks *crescendo* või *accelerando*) ei suuda täita peatumise nõuet. Neid võib katkestada igas punktis ja igal hetkel."

"[Statistiliste] parameetrite poolt määratud materjali pole võimalik jaotada lihtsate proportsionaalsete suhete abil. Näiteks dünaamika valdkonnas puuduvad suhted, mis oleksid võrreldavad (*corresponds*) [näiteks] minoorse kolmkõla või punkteeritud rütmi [siseste suhetega]. Sama kehtib ka tempo, kõla (*sonority*) või tämbri puhul. Lühidalt, dünaamika võib olla valjem või vaiksem, tempo võib olla kiirem või aeglasem, kõla võib olla paksem või hõredam, tämbriredamad või tuhmimad. Kuna neid ei ole võimalik tajuda proportsionaalsete suhetena, puuduvad neil eraldatavad lõpetatud olekud. [...] [Statistilisi] parameetreid võib kirjeldada pigem koguse kui klassifitseeriva suhte (aktsioonilisreaktsioonilise (*antecedent-consequent*) meloodia, autentse kadentsi või anapestilise rütmi) abil [...]. [...] helitugevuse astmeid (*dynamic level*), aktiivsuse määra (*rate of activity*) ja kõla (*sonority*) võib iseloomustada sõnadega rohkem või vähem, suurem või väiksem jne. [...] neid võib mõõta ja kvantifitseerida moel, mida meloodiline, rütmiline või harmooniline süntaks ei võimalda."

Meyeri muusikaliste parameetrite jaotust süntaktilisteks ja statistilisteks toetavad muusikaliste parameetrite väärtuste skaalade tüübid. Süntaktiliste muusikaliste parameetrite väärtuste skaalad on diskreetsed ja kvalitatiivsed ning statistiliste muusikaliste parameetrite väärtuste skaalad pidevad ja kvantitatiivsed.

2.2.4.2.4 Olulised ja vähemolulised parameetrid

Muusika tajumisel on ühed muusikalised parameetrid muusikalise subjekti jaoks olulisemad kui teised. Muusikalise struktuuri tajumise seisukohast on peetud olulisemaks näiteks helikõrgust, helikõrgusintervalli suurust või meetrumi tüüpi ning vähemolulisemaks helivaljust, registrit, tämbrit, instrumentatsiooni, helitugevuse dünaamika astet, tempot, faktuuri või atakkide tihedust.

Eitan ja Granot (2009) korraldasid empiirilisi katseid meloodia struktuuri tajumise uurimiseks. Katsete sisuks oli süstemaatiliselt kontrollida muusikaliste parameetrite kontrasti loovat toimet meloodia klassifitseerimisel.

Uurijad lähtusid eeldusest, et muusika motiivideks jaotumise ehk muusikalise süntaksi aluseks ehk uurijate sõnul primaarseteks [(olulisemateks)] parameetriteks on helikõrgus ja muusika struktuuri spetsiifilised aspektid nagu helikõrgusintervallid või meetriline hierarhia ning muusikalise süntaksi seisukohalt sekundaarseteks [(vähemolulisteks)] parameetriteks on muusika välise vastuvõtuga seotud aspektid nagu helivaljus, register, tämber, instrumentatsioon, dünaamika, tempo, faktuuriline ja rütmiline tihedus.

Korraldati kaks eksperimenti. Mõlema tulemused vormistati muusikalisi parameetreid kõrvutavate maatriksitena. Esimese katse puhul valiti primaarseteks parameetriteks helikõrguskontuur ja helikõrgusintervalli klass ning sekundaarseteks parameetriteks dünaamika, helikõrguslik register ja artikulatsioon. Teises katses valiti primaarseteks muusikalisteks parameetriteks rütmistruktuuri loovad meetrilised ja kestuslikud aktsendid ja helikõrgusintervall ning sekundaarseteks parameetriteks dünaamika, register ja artikulatsioon.

Uurijad jõudsid järeldusele, et heliloojad või muusikauurijad võivad pidada muusikalise objekti tajumisel oluliseks erinevaid muusikalisi parameetreid kui tavakuulaja. Katsed näitasid, et isegi muusikaliselt treenitud katseisikud kasutasid klassifitseerimise alusena eelkõige sekundaarsete parameetrite väärtuste erinevusi, kuigi muusika struktuurist lähtuv lähenemine oleks justkui eeldanud meloodia klassifitseerimist primaarsete parameetrite alusel.

Nende katsete tulemusel asetasi Eitan ja Granot kuulaja taju seisukohalt kahtluse alla muusika tavapärase motiivilis-temaatilise struktureerimise mõttekuse.

Erinev arusaam muusikaliste parameetrite olulisusest peaks tegema ettevaatlikuks heliloojaid ja interpreete, kelle eesmärk on kuulajat aktiivselt mõjutada muusika struktuursete parameetrite väärtuste kaudu. Kuulaja jaoks võivad muusikas olla olulised hoopis muud muusikalised parameetrid kui helilooja või interpreedi jaoks.

2.3 Parameetrilise metamodelleerimise algoritm

Muusikalise objekti parameetiline metamodelleerimine on muusikalise objekti modelleerimise modelleerimine. Parameetrilise metamodelleerimise algoritm läbib kompositsiooniprotsessi kolme tasandil:

rakendustasandil (*intervention level*) ehk reaalse maailma tasandil (*real world*) muusikaline subjekt määrab muusikalise objekti (*intervention*);

objekttasandil (*object level*) ehk parameetrilise modelleerimise tasandil (*domain of modeling*) muusikaline subjekt loob muusikalise objekti parameetrilise mudeli (*model of the world*), määratledes muusikalise objekti vastavuses muusikalise subjekti epistemoloogia ja kehtivate tingimustega;

metatasandil (*metalevel*) ehk metamodelleerimise tasandil (*domain of metamodeling*) muusikaline subjekt kirjeldab muusikalist metaobjekti, näiteks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistikku.

(vrd Van Gigch 1991: 225-232, Goodman; Hedetniemi 1987: 1)

Muusika kompositsiooniprotsessi etapid on üksteisest sõltuvad. Varasematel etappidel on mõju järgnevatele ning hilisemad annavad tagasisidet, mis võimaldab muusikalisel subjektidel tulemusi hinnata. Etapid ei ole nõ "kivisse raiutud". Neid võib läbida üheaegselt ja vajadusel ka vahele jätta. Muuta võib ka etappide järjestust ning kogu kompositsiooniprotsessi või mõnd selle etappi korrata.

I faas (rakendustasand). Muusikalise objekti tundmaõppimine

1. etapp. Muusikalise objekti reaalse olemuse mõistmine.

Muusikalise objekti reaalsust (*nature of reality*) mõistmata ei ole võimalik seda parameetriselt modelleerida. Muusikaline subjekt peaks enne parameetrilise modelleerimise alustamist omandama põhjalikud teadmised muusikalise objekti ontoloogiast, struktuurist, käitumisest ja piirist. Muusika kui süsteem enamasti ei ole konkreetne, lineaarselt pidev või deterministlikule kontrollile alluv. Seetõttu ei piisa muusikalise subjekti epistemoloogia tekkeks ainult positivistlikest, mehhanistlikest või reduktsionistlikest meetoditest (vrd Van Gigch 1991: 3, 9).

2. etapp. Paradigma määramine.

Muusikalise objekti paradigma määramine võib muusikaliselt subjektilt nõuda pingutust ja vahel ka julgust minna vastuollu muusikavaldkonnas valitsevate mõtteviisidega. Vastuoluline paradigma võib põhjustada vigu ning tekitada nii heliloojale, interpreedile kui ka kogu muusikavaldkonnale nii moraalset kui ka materiaalist kahju.

3. etapp. Teadmiste omandamine ja tähenduse omistamine.

Van Gigch (1991: 125-126) selgitab seda etappi väiksemast suurema kompleksuse ja tähenduslikkuse suunas kulgeva teadmusmudelite (*knowledge model*) hierarhia abil: kirjeldus ehk kirjeldav mudel (*descriptive model*) -> selgitus või tõlgendus ehk selgitusmudel (*explanatory model*) -> oletus või hüpotees ehk hüpoteesimudel (*hypothetical model*) ehk teooria -> eksperiment ehk eksperimendimudel (*experiment model*) -> prognoos ehk prognoosiv mudel (*predictive model*) -> uute teadmiste omandamine ehk innovatsioonimudel (*innovative model*) -> epistemoloogiline mudel (*epistemological model*) ehk paradigma.

4. etapp. Tegelemine kompleksusega.

Selles etapis muusikaline subjekt tunnetab muusikalist objekti kui süsteemi.

II faas (objekttasand). Muusikalise objekti parameetrilise mudeli loomine ja rakendamine.

Van Gigch (1991: 228-229) kirjeldab modelleerimist rekursiivse otsustusprotsessina (*recursive decision-making process*), mille käigus toimub probleemi määratlemine, mudeli rakendamine ja probleemi lahendamine. Objekttasandil toimuvat võib vaadelda küberneetilise aktsioon-reaktsioon-tsükli, milles kontrollsüsteem teostab vähemalt sama palju mõõtmisi kui kontrollitav süsteem objekte väljastab.

Muusika kontrollsüsteem koosneb otsustamissüsteemist ning sellele eelnevast tajumise ja eritlemise süsteemist. Otsustamissüsteemis teeb muusikaline subjekt otsuseid muusikalise objekti tingimustele vastavuse kohta. Tajumissüsteemi, tänu millele muusikaline subjekt muusikalist objekti tajub, moodustab sensor, näiteks inimese kuulmine. Tajumissüsteemi abil muutub heli esindav informatsioon kättesaadavaks eritlemise süsteemile, näiteks inimese ajule, milles toimub info võrdlemine tingimustega ning võrdlusandmete edasitoimetamine otsustamissüsteemi. Kui otsus on tehtud, genereerib täideviimise süsteem muusikalise objekti parameetrilise mudeli, mille parameetrite väärtused saavad aluseks muusikalise objekti määramisele.

5. etapp. Muusikalise subjekti epistemoloogia määratlemine.

Muusikalise subjekti epistemoloogiat võib mõista muusikalise objekti kui süsteemi põhimõtete kogumina, mis haakub süsteemi loojate ja kasutajate mõtlemisstiili, varasemate arutluskäikude ja loogikaga. Kui muusikaline subjekt teab ja tunnetab muusikalist objekti, on ta sellega määratlenud oma epistemoloogia. Iga muusikaline subjekt kirjeldab seda seisundit veidi erinevalt, kuid tavaliselt kasutatakse sõnu nagu "selgusele jõudmine", "inspiratsioon", "ilmutus" või "idee".

6. etapp. Probleemi kirjeldamine.

Probleem tuleb tavaliselt esile kahe küsimuse kaudu: "Mis on?" ning "Mis peaks olema?". Selles etapis toimub võimaliku muusikalise objekti kirjeldamine, mis eeldab, et muusikalisel subjektil on muusikalise objekti idee. Kuigi muusikalise objekti kirjeldamiseks ei piisa ainult ideest, on see õnnestunud kompositsiooniprotsessi üheks vältimatuks eelduseks.

Võimaliku muusikalise objekti kirjeldamiseks võib olla kasu küsimustest "kas muusikalisel objektil on stiililisi tingimusi", "kas on kompositsioonitehnilisi reegleid, mida peab arvestama", "kas on teada muid muusikalisi objekte", "kes on muusikateose esitajad, milline on nende professionaalne tase", "milline on kasutatav instrumentarium, millised on muusikainstrumentide mänguvõimalused", "kas muusikalisel objektil on sõnaliselt väljendatavaid omadusi", "kas muusikalisel objektil on visualiseeritavaid omadusi", "kas on teada, milline info puudub", "kas mingi info on väheoluline?".

Kompositsiooniprotsessis tuleb neid küsimusi küsida korduvalt, kuna algeselt on mõnele küsimusele võimalik vastata ainult osaliselt või üldse mitte. Samuti võib kompositsiooniprotsessi jooksul tekkida täiendavaid küsimusi. Kui muusikalise objekti määratlemisel stiililisi või muid tingimusi ei ole, võib helilooja, esitaja või kuulaja kehtestada need kas teadlikult või ebateadlikult ise. Mida piiratum on muusikalise subjekti tegutsemisruum, seda lihtsam on muusikalise objekti omaduste kirjeldamine.

7. etapp. Mudeli väljatöötamine.

Mudeli väljatöötamise etapis loob muusikaline subjekt muusikalise objekti parameetrilise mudeli, millel on otsustav mõju kompositsiooniprotsessi tulemusel sündivale tegelikule muusikalisele objektile (edaspidi "muusikateos"). Mudeli väljatöötamiseks on võimatu koostada üldkehtivat reeglite komplekti. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli väljatöötamist ei ole võimalik ka automatiseerida, sest iga muusikaline objekt vajab muusikaliselt subjektilt individuaalset tähelepanu. Kuigi muusikalise objekti parameetrilise mudeli väljatöötamisel on võimalik järgida teatud üldisi põhimõtteid, on see tegevus pigem

“kunstiline” kui “teaduslik”. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli väljatöötamise vilumuse saavutamiseks on kasulik uurida muusikalise objekti olemasolevaid parameetrilisi mudeleid.

8. etapp. Mudeli abil lahenduse leidmine.

Muusikalise objekti parameetrilise mudel võimaldab vastata küsimustele "millised muusikalised parameetrid sobivad kõige paremini muusikalise objekti määramiseks?" ning "kas sama parameetrilise mudeli abil on võimalik määrata ka teisi muusikalisi objekte?".

Esimene küsimus on esteetiline: heliloojal tuleb leida muusikalised parameetrid, mis võimalikult relevantset kirjeldaks võimalikku muusikalist objekti ja võimalaks probleemideta määrata muusikateose kui tegeliku muusikalise objekti.

Vastus teisele küsimusele on praktiline, sest kompositsiooniprotsessi ökonoomia ja muusikateose sidususe seisukohast võib olla otstarbekas piirduda võimalikult väheste mudelitega, kuna sama parameetriline mudel suudab genereerida kvantitatiivselt väga erinevaid muusikalisi objekte.

9. etapp. Lahenduse rakendamine.

Muusikaliste parameetrite ja nende kombinatsioonide valik on mõjutatud asjaolust, et muusikaline subjekt teab tavaliselt suhteliselt piiratud arvu muusikalisi parameetreid, osasid parameetreid on keerulisem kontrollida kui teisi, mõnede parameetrite väärtuste või nende kombinatsioonide representatsioon on teistest lihtsamini teostatav ning ühe muusikalise objekti struktuuri või käitumise kirjeldamiseks on ühed otstarbekamad kui teised.

Kui muusikaliste parameetrite ja nende kombinatsioonide esialgne valik on tehtud, on võimalik muusikalist objekti muusikaliste parameetrite abil kirjeldada. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli kõigi väärtuste kombinatsioon kirjeldab võimalikku muusikalist objekti, millest tegelikuks võivad saada paljud muusikateoseid. Muusikalise subjekti jaoks, kelle eesmärk on üldjuhul luua üksainus muusikateos, võib pelgalt muusikalise objekti parameetriline mudel jääda ebapiisavaks.

Muusikateose kirjelduseni jõudmiseks võib olla vaja koostada visand, mis annab parema ülevaate muusikateose omadustest. On loomulik, et helilooja soovib kulutada muusikateose visandamisele nii vähe aega kui võimalik ja asuda kohe näiteks partituuri vormistama. Sellele soovile tuleks vastu seista. Visandamise faas tuleks läbida selle jaoks rohkelt aega võttes.

Lahenduse rakendamisel tuleb arvestada ka sellega, et parameetrilise mudeli abil genereeritud muusikaline objekt ei pruugi saadud kujul olla teise muusikalise subjekti, näiteks interpreedi jaoks kättesaadav. Näiteks võib muusikalise objekti kirjeldus olla numbertotatsioon, mis tuleb transkribeerida näiteks traditsioonilisse noodikirja.

10. etapp. Mudeli sobivuse hindamine.

Muusikalise objekti parameetriline mudel töötab, kui on võimalik anda ammendavaid ja lõplikke vastuseid küsimustele "kas võimalikku muusikalist objekti puudutav oluline informatsioon on valitud muusikaliste parameetrite või nende kombinatsioonide abil selgelt väljendatav", "kas mudeli poolt genereeritud tulemus omab esteetilist väärtust", "kas me oleme tuvastanud piisavalt seoseid mudeli parameetrite vahel", "kas mudeliga on võimalik praktiliselt töötada", "kas parameetrilise mudeliga kirjeldatud muusikaline objekt vastab muusikalise subjekti epistemoloogiale", "kas ootused võimalikule muusikalisele objektile on arvesse võetud", "kas muusikalise objekti parameetrilist mudelit tuleks muuta", "milliseid muusikalisi objekte suudab sama parameetriline mudel veel genereerida?"

Küsimustele vastates võib heliloojal või interpreedil tekkida vajadus liikuda tagasi modelleerimise varasemate etappide juurde ning luua uus parameetriline mudel. Van Gigch (1991: 229) soovib mudeli sobivuse hindamisel arvestada, et optimeerimine on alati piiratud mudeliga ning ei pruugi õigesti kajastada reaalse maailma probleemi. Näiteks partituuris kirja pandud muusikalise objekti kohta käiv informatsioon on alati optimeeritud ja ei paku ammendavat vastust muusikalise objekti iga eksemplari (näiteks muusikateose esituse) kohta. Samuti võib lokaalne ja globaalne vaade muusikalisele objektile olla erinev, mistõttu nende sidumine ühes mudelis võib ebaõnnestuda. Muusikaline objekt peaks rahuldama ka teatud kehtivaid esteetilisi või eetilisi põhimõtteid, kuna vastasel korral ei pruugi muusikavaldkond muusikalist objekti vastu võtta ning tõukab selle eemale. Muusikalise objekti parameetriline mudel võimaldab küll luua mistahes muusikalise objekti, kuid ei anna vastuseid küsimustele muusikalise objekti esteetilise või eetilise väärtuse kohta.

III faas (metatasand). Muusikalise objekti metamudeli loomine ja rakendamine.

Kui muusikalise objekti mudel, näiteks parameetriline mudel, suudab kirjeldada vaid piiratud omadustega muusikalist objekti, siis muusikalise objekti metamudel, näiteks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik, peab olema võimeline kirjeldama muusikalise

objekti mistahes mudeli, näiteks parameetrilise mudeli, loomise ja rakendamise üldisi põhimõtteid.

Kuhn (1962/1970) ja Van Gigch (1991: 284-285) leiavad, et kunstide ja teaduse arengule on oluline eelkõige metamodelleerimine. Ainult objekt- või rakendustasandil mõtlev ja tegutsev muusikaline subjekt lähtub kindlaks kujunenud ja heakskiidetud normidest. Metatasandil tegutsemine seevastu annab võimaluse normid hüljata ja töötada välja uus paradigma. Revolutsioonid nii teaduses kui ka kaunites kunstides toimuvad rakendus- ja objektitasandil valitsevate vanade paradigmade ning metatasandil sündivate uute paradigmade võitluses (vrd Van Gigch 1991: 133, 256-257). Van Gigch (1991: 229-232) rõhutab, et süsteemi kõrgemate tasandite unarussejätmine, modelleerimine metamodelleerimiseta, võib tuua kaasa süsteemi tõrkeid ja isegi hävimise.

Modelleerimise metatasandil muutub muusikalise subjekti loov energia muusikalise subjekti epistemoloogiaks. Muusikalise subjekti loova energia vallapäastjaks võivad olla tunded (*emotion*) (Langer 1985: 73–253), jumalik ilmutus või muu vaimu või keha mõjutav kogemus või keskkonna mõju. Epistemoloogiast lähtuv eesmärgiseadmise süsteem vormib loova energia põhimõteteks, mis võivad mõjutada nii loomingulisi eesmärke kui ka standardeid ja reegleid, mida näiteks Lerdahl (2000: 233) nimetab muusikaliseks grammatikaks. Kuna iga muutumise üks võimalikke omadusi on tsüklilisus, võib muusika kui süsteemi metamodelleerimise käigus muutuda mitte ainult algne probleem ja selle määratlus, vaid ka muusikaline subjekt ise.

11. etapp. Muude hierarhiate määratlemine.

Lisaks 3. etapis kirjeldatud teadmismudelite hierarhiale peaks metamudel määrama ka näiteks kontrollsüsteemide hierarhia (*hierarchy of control systems*), loogikatasemete hierarhia (*hierarchy of logic levels*) ja võimuhierarhia (*hierarchy of authority*). Need hierarhiad tagavad, et muusikalisi objekte kontrollivad ja muudavad pädevad muusikalised subjektid. Samuti peaks olema määratud muusika kui süsteemi keele ja metakeele hierarhia (*hierarchy of language*), mis tagab muusikalise objekti kui "keele" ning muusikalise metaobjekti kui "metakeele" eristuse. Muusikavaldkonnas tagavad muusikalisi objekte kontrollivate ja muutvate süsteemide pädeva toimimise näiteks muusikaharidus ja -kriitika.

12. etapp. Muusika kui süsteemi eri tasemete epistemoloogia määratlemine.

Muusika kui süsteemi eri tasemetel võib muusikalises subjektis tekkida erinev epistemoloogia, mistõttu muusikalise subjekti eesmärgid, ootused, eeldused, väärtused ja

kognitiivne stiil võib erineda. Erinevat epistemoloogiat näitlikustab muusikaline subjekt, kes modelleerimise metatasandil on radikaalne ja revolutsiooniline, kuid kes rakendustasandil on pigem konservatiivne ja traditsioonitruu.

13. etapp. Lahendamist vajavate probleemide tuvastamine vastavalt tasemele.

Metamodelleerimise üheks eelduseks on arusaam, et muusika kui süsteemi eri tasemetel võivad muusikalisel objektil olla erinevad probleemid. Näiteks kooli õppetöö raames kõigi reeglite kohaselt kirjutatud koolifuuga võib täita kitsast õppeeesmärki, kuid muusikateosena sellel enamasti väärtus puudub.

14. etapp. Muusikalise objekti põhjendatuse (rationality) ja metapõhjendatuse (metarationality) tuvastamine.

Muusika kompositsiooniprotsessi üheks keerukamaks tegevuseks võib osutada muusikateose vastavuse tuvastamine parameetrite mudeli poolt kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile.

Vastavuse kontrolli üks meetodeid on muusikateose katsetamine näiteks lauldes, klaveril või muul pillil mängides või arvutist maha mängides. Kui kõlaline tulemus vastab võimalikule muusikalisele objektile, tekib kiusatus järeldada, et muusikateos “toimib”. Selline kontroll kaotab siiski harva kahtlused selle suhtes, et on olemas olukordi, kus muusikateos “ei toimi” (vrd Heininen 1992).

Van Gigch (1991: 335) peab põhjendatuks (*rational*) objekti, mille käitumine on vaba vastuoludest (*consistent*) ning õigustatav teatud tajuobjektide (*percept*) ja reeglite (*norm*) abil. Põhjendus võib olla struktuurist lähtuv struktuurne põhjendus (*structural rationality*), mida tingib muusika kui süsteemi struktuur ehk muusikaliste objektide paiknemine süsteemis ja nende omavahelised suhted; sisust lähtuv substantiivne põhjendus (*substantive rationality*), mis on seotud muusikalise objekti sisu (*content*) või materjaliga (*substance*); vormist lähtuv protseduuriline põhjendus (*procedural rationality*), mis tuleneb sarnaste probleemide varasematest lahendustest ning tulemustest lähtuv hinnanguline põhjendus (*evaluative rationality*), mis tuleneb muusikalise objekti hindaja eesmärkidest ja teleoloogilisest orientatsioonist. Näiteks muusikažanr, näiteks sümfoonia või sonaat, võib eri muusikaliste subjektide jaoks omada tänapäeval sedavõrd erinevaid põhjendusi, et heliloojad tihti loobuvad oma teose žanrimääratlusest. Muusikalise objekti põhjendatuse ja metapõhjendatuse tuvastamisega ointerpretatsioonikunsti tegeldakse näiteks HIP (*Historically informed performance*) mõttesuunas, mille järgijad üritavad avastada

heliisalvestiste eelsetest partituuridest ja muudest ajaloolistest allikatest vihjeid, kuidas varajase muusika teoseid ajaloolise põhjendatuse seisukohast õigesti esitada.

15. etapp. Andmete, informatsiooni ja aru eristamine.

Muusikalise objekti metamodelleerimisel tuleb eristada muusikalise objekti kohta käivaid andmeid (*data*) kui kognitiivse protsessi käigus lisanduvaid signaalide ja sõnumite vormis sisendstiimuleid; informatsiooni (*information*) kui sisendstiimulite kogumit, mis säilib muusikalise subjekti teadmises ning muusikalise subjekti aru (*intelligence*) kui informatsiooni kogumit, mida muusikaline subjekt kasutab muusikalise objekti kohta otsuse tegemisel (vrd Gigch 1991: 335).

Kui muusikateos on visandatud ja kontrollitud ning vastab algsele võimalikule muusikalisele objektile, on aeg vormistada see partituuri ja/või heliobjektina. Ka see võib olla päris keeruline. Keerukuse üks põhjuseid võib olla näiteks see, et visand on teostatud kujul, mis ei ole kadudeta transkribeeritav partituuriks ja/või heliobjektiks. Näiteks võib muusikateos vajada fikseerimiseks noodikirja märke ja/või audiotötlusvahendid, mida pole veel olemas. Samuti võib olla raske otsustada, mis on olulised muusikalised parameetrid või nende kombinatsioonid, mida muusikateose partituur ja/või heliobjekt peab representeerima. Muusikateose vormistamisel partituurina ja/või heliobjektina võib olla kasulik küsida "milliste parameetrite väärtused on konstandid ning millised on muutujad", "millised on noteeritavate/fikseeritavate parameetrite andmetüübid", "kui palju noodijoonestikke ja/või heliradasid on muusikateose vormistamiseks vaja ning mis tüüpi noodijoonestike/heliradadega on tegemist", "millist noodikirja/arvutiprogrammi kasutada (kas näiteks traditsioonilist, graafilist, numbrilist, sõnalist noodikirja; kas näiteks ajateljega või ajateljeta helitötluskeskkonda)?".

Valitud vormistus võib märkimisväärselt mõjutada nii muusikateose tõlgendamist esitaja poolt kui ka arvuti või muu süsteemi võimekust heliobjekti töödelda. Oluliseks vormistuse aspektiks on ka võimaluse jätmine kompositsiooniprotsessile nõ ülevall alla (*top-down*), mille puhul partituurina võib toimida mudel ise. Selline võimalus on kasulik, kui muusikateose ideeks on avatus võimalusele genereerida juhuslikke muusikalisi objekte.

16. etapp. Muusika kui süsteemi rikete (malfunction) ja tõrgete (failure) tuvastamine.

Van Gigch (1991: 231) eristab süsteemi struktuurseid rikkeid, mis hõlmavad tõrkeid süsteemi loogikas, kohanemisvõimes (*adaptability*) ja korralduses (*regulation*), tehnoloogilisi rikkeid,

mis hõlmavad tõrkeid süsteemi disainis ja põhjendatuses ning käitumuslikke rikkeid, mis hõlmavad tõrkeid taju, otsusetegemise või täideviimise protsessis. Muusika kui süsteemi rikke või tõrke võib põhjustada muusikaline objekt, mis on loogiliselt, metafüüsiliselt või füüsiliselt võimatu, näiteks purustab muusikainstrumendi või käib üle muusikalise subjekti kognitiivsete võimete.

Muusikateose esitust võiks võrrelda teadusliku eksperimendiga, mille eesmärk on testida muusikateose partituuri/heliobjekti toimivust muusikateose esituses. Muusika esitajatel on tihti piiratud ajalimiit muusikateosega töötamisel, esitajate aeg muusikavaldkonna üks kallimaid ressursse. Partituur toimib halvasti, kui selle abil fikseeritud muusikateose omandamiseks kulub ka professionaalsel esitajal ülemääraselt kaua aega. Samuti tuleks ümber vormistada audiomiks, milles heliobjekti olulised komponendid ei ole kuulda.

Partituuri/heliobjektina vormistatud muusikateose analüüsimiseks on ka teoreetilisi põhjuseid. Võib tekkida olukord, et olemas mitu muusikateost, mille on genereerinud sama parameetiline mudel. Selles olukorras on vaja teha paratamatult valik, et tuvastada neist parim. Muusikaline subjekt võib teha võimaliku muusikalise objekti muusikateose partituuriks/heliobjektiks vormistamisel või kontrollimisel vigu. Enamasti ei ole võimalik ette näha ja kirjeldada kõiki sama parameetrilise mudeli poolt määratavaid võimalikku muusikalisi objekte. Samuti ei ole muusikalisel subjektil kompositsiooniprotsessi varasemate etappide jaoks tihtipeale piisavalt aega, et lõpuni veenduda muusikateose parimas vastavuses võimalikule muusikalisele objektile. Et olla kindel muusikateose "toimivuses" ka ettenägematutes olukordades, peaks seda esitama korduvalt ja võimalikult erinevate esitajate poolt.

17. etapp. Muusikalise objekti metamodelleerimise muude tõrgete tuvastamine.

Muusika kui süsteem võib tõrkuda ka muudel põhjustel. Metamodelleerimine peab näitama muusika kompositsiooniprotsessi vasturääkivusi ja ebajärjekindlust näiteks abstraheerimisel, loogikas, otsusetegemisel, probleemi taseme identifitseerimisel, probleemi määratlemisel või ka juhtudel, mis viivad paradokside, konfliktide, põhjendatuse puudumise või muude probleemideni.

Muusika kui süsteemi võimalike tõrgete ennetamiseks kasutatakse tihti muusikateose kommenteerimist. Näiteks võivad kommentaarid kui muusikateose metaobjektid esineda sissejuhatusena muusikateose partituurile, kontserdiannotatsioonina, tekstina raamatus või heliplaadi kaanel, intervjuuna ajakirjanduses. Muusikavaldkonnas on välja kujunenud lausa

eraldi muusikalise subjekti rollid nagu muusikaanalüütik või muusikakriitik, kes tegelevad muusikateoste kommenteerimisega.

3 Kokkuvõte

4 Allikad

5 Kirjandus

Abel, Elts; Abel, Mati; Kaasik, Ülo 2001. *Koolimatemaatika entsüklopeedia*. Teine, täiendatud trükk. Ilmamaa

Ackoff, R.L. 1971. Towards a System of Systems Concepts. – *Management Science* 17: 11. Hanover, MD, USA: INFORMS

Adriaans, Pieter 2018. Information. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/information/>, vaadatud 14.10.2018

Akman, Sena 2023. *Researcher's guide to 4 measurement scales: Nominal, ordinal, interval, ratio*. <https://forms.app/en/blog/guide-to-measurement-scales>, vaadatud 5.1.2024

Alalooga, Erik 2023. Meisterdamise süsteemse meetodi väljatöötamine objektiteatrile: töö doktorikraadi taotlemiseks. Juhendaja vanemteadur Madli Pesti, loominguiline kaasjuhendaja vanemlektor Taavi Kerikmäe, konsultant Andrus Laansalu. Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia doktoriõppe dissertatsioon, https://repo.eamt.ee/r1/2023/11/21/_21.11.2023_11.26.50_Alalooga_E_Meisterdamise_sustee_mse_meetodi.pdf, vaadatud 7.7.2025

[Anonymous] 2024. *Binary Data*. – The Data Story Guide, <https://the.datastory.guide/hc/en-us/articles/4540125667087-Binary-Data>, vaadatud 11.1.2025

[Anonymous] 2023. *Types of data and the scales of measurement*. <https://studyonline.unsw.edu.au/blog/types-of-data>, vaadatud 5.1.2023

Antonelli, Mauro 2008. Gegenstandstheorie. – *Metzler Lexikon Philosophie. Begriffe und Definitionen*, 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Herausgegeben von Peter Precht und

Franz-Peter Burkard. J.B. Metzler'sche Verlagsbuchhandlung und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH in Stuttgart, Springer-Verlag GmbH Deutschland, lk 199

Ault, Holly K. 2016. *New Directions in Solid Modeling - What Direct Modeling Means for CAD*

Educators. 2016 ASEE Annual Conference & Exposition, New Orleans Convention Center, New Orleans, LA, June 26-29, 2016. American Society for Engineering Education.

<https://www.asee.org/public/conferences/64/papers/16208/view>, vaadatud 8.11.2019

Ault, Holly K. and Phillips, Arnold 2016. *Direct Modeling: Easy Changes in CAD?*. ASEE EDGD Midyear Conference. 14. <https://commons.erau.edu/asee-edgd/conference70/papers-2016/14>, vaadatud 10.7.2019

Austin, Mark 2012. *Modeling System Structure and System Behavior*. ENES 489P Hands-On Systems Engineering Projects, Institute for Systems Research, University of Maryland, College Park, <https://user.eng.umd.edu/~austin/enes489p/lecture-slides/2012-MA-Behavior-and-Structure.pdf>, vaadatud 19.4.2021

Autoriõiguse seadus 2019, <https://www.riigiteataja.ee/akt/116062017008>, vaadatud 4.11.2020

Barlow, Clarence 1980. *Bus Journey to Parametron. – Feedback Papers*. No. 21–23

Bartolozzi, Bruno 1982. *New sounds for woodwind*. Transl. and ed. Reginald Smith Brindle. Second edition. First edition published 1967. London, New York, Toronto: Oxford University Press

Baumgarten, Alexander Gottlieb 1757. *Metaphysica*. 4. Auflage, Halle: Hemmerde, <https://fedora.phaidra.univie.ac.at/fedora/objects/o:65878/methods/bdef:Book/view>, vaadatud 16.10.2018

Baumgarten, Alexander 2013. *Metaphysics. A Critical Translation with Kant's Elucidations, Selected Notes and Related Materials*. Translated and Edited with an Introduction by Courtney D. Fugate and John Hymers. London, New Delhi, New York, Sydney: Bloomsbury

BKCASE Editorial Board 2017. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 1.9.1 R.J. Cloutier (Editor in Chief). Hoboken, NJ: The Trustees of the Stevens Institute of Technology. Accessed DATE. www.sebokwiki.org.

Beiche, Michael 1983. Grundgestalt. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Beiche, Michael 1984. Reihe, Zwölftonreihe. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Beiche, Michael 1985. Zwölftonmusik. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Belavkin, Roman 2019. Knowledge Management Strategies.

<http://www.eis.mdx.ac.uk/staffpages/rvb/teaching/BIS4410/hand08.pdf>, vaadatud 15.8.2020

Bellinger, G. 2004. *Modeling & Simulation: An Introduction*. <http://www.systems-thinking.org/modsim/modsim.htm>, vaadatud 1.7.2019

Blackburn, Simon 2002. *Oxfordi filosoofialeksikon*. Tõlkinud Märt Väljataga ja Bruno Mölder. Tallinn: Vagabund

Blumröder, Christoph von 1982. Parameter. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Blumröder, Christoph von 1984. Gruppe, Gruppenkomposition. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Blumröder, Christoph von 1985. *Serielle Musik. – Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Brunelli, Mark 2017. *Parametric vs. Direct Modeling: Which Side Are You On?*,
<https://www.ptc.com/en/cad-software-blog/parametric-vs-direct-modeling-which-side-are-you-on>, vaadatud 8.11.2019

Buldas, Ahto 1994. *Hulgateooria. Loengukonspekt. Käsikiri*,
<https://home.cyber.ee/~ahtbu/ht.pdf>, vaadatud 11.4.2021

Carter, Brandon 1974. Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology. Kogumikus *Confrontation of cosmological theories with observational data*. Proceedings of the Symposium, Krakow, Poland, September 10-12, 1973. (A75-21826 08-90) Dordrecht, D. Reidel Publishing Co., 1974, p. 291-298.

Casati, Roberto; Dokic, Jerome; Di Bona, Elvira 2020. Sounds. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/sounds>, vaadatud 14.12.2020

Brindle, Reginald Smith 1986. *Serial Composition*. First published 1966, 9th impression. Oxford, New York: Oxford University Press

Burghauser, Jarmil; Špelda, Antonin 1971. *Akustische Grundlagen der Orchestrierens. Handbuch für Komponisten, Dirigenten und Tonmeister*. Deutsch von Adolf Langer. Regensburg: Gustav Bosse Verlag

Burkholder, J. Peter 2001. Modelling. – *Grove Music Online*,
<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000053082>, vaadatud 4.7.2019

Burkholder, J. Peter 2007-2015. Modelling. – *Grove Music Online. Oxford Music Online.*
Oxford University Press,
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/53082>, vaadatud
16.3.2015

Cantrell, David W. 2021. Affinely Extended Real Numbers. – *MathWorld--A Wolfram Web Resource*, created by Eric W. Weisstein.
<https://mathworld.wolfram.com/AffinelyExtendedRealNumbers.html>, vaadatud 10.4.2021

Carpenter, Patricia 1967. The musical object. – *Current Musicology* 5. Department of Music,
Columbia University, New York

Casati, Roberto; Varzi, Achille 2008. Event Concepts. – *Understanding Events: From Perception to Action* (Thomas F. Shipley and Jeff Zacks, eds.), New York: Oxford University Press, pp. 31–54

Casati, Roberto; Varzi, Achille 2020. Events. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/events/>, vaadatud 4.12.2020

Castañeda, Hector-Neri 1975. Identity and Sameness. – *Philosophia*, 5: 121-150.

Castrén, Marcus 1991. Sarjallisuus. – *Klang – uusin musiikki*. toim. Lauri Otonkoski,
Jyväskylä: Gaudeamus

Checkland, P. B. 1999. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd.

Cope, David H. 1976. Parameter. – *New Directions in Music*. Glossary of Terms. Long Grove: Waveland Press, Inc.

Cope, David H. 1977. *New Music Composition*. New York, London: Schirmer Books, A

Division of Macmillan Publishing Co., Inc.

Cross, Richard, "Medieval Theories of Haecceity", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/sum2014/entries/medieval-haecceity/>, vaadatud 4.4.2021

Dahlhaus, Carl 1966. Form in der neuen Musik. – *Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik*. Bd. X. Mainz: Schott, S. [???

Danuser, Hermann 1997. Neue Musik. – *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Allgemeine Enzyklopädie der Musik*. Begründet von Friedrich Blume. Zweite, neubearbeitete Ausgabe, hrsg. von Ludwig Finscher. 21 Bände, Kassel etc. und Stuttgart/Weimar seit 1994, Sachteil, Bd. VIII, Sp. [???

DAU 2010. *Defense Acquisition Guidebook (DAG)*. Ft. Belvoir, VA, USA: Defense Acquisition University (DAU)/U.S. Department of Defense (DoD). February 19, 2010.

DeepAI 2019. Parametric Model, <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/parametric-model>, vaadatud 2.7.2019

DeepAI 2019. Non-Parametric Model, <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/non-parametric-model>, vaadatud 2.7.2019

Dibelius, Ulrich 1966. *Moderne Musik 1945–1965*, München: Piper Verlag GmbH

DoD 1998. DoD Modeling and Simulation (M&S) Glossary. – *DoD Manual 5000.59-M*. Arlington, VA, USA: US Department of Defense. January. P2.13.22

Doebling, Scott W.; Hemez, François M.; Schultze, John F.; Cundy, Amanda L. 2001. *A metamodel-based approach to model validation for nonlinear finite element simulations*. University of North Texas Libraries, UNT Digital Library, <https://digital.library.unt.edu>;

crediting UNT Libraries Government Documents Department. United States,
<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc927412/>, vaadatud 25.8.2020

Dori, D. 2002. *Object-Process Methodology: A Holistic System Paradigm*. New York, NY, USA: Springer

Douglass, Bruce Powel 2004. *Real time UML: advances in the UML for real-time systems*, 3rd ed. The Addison-Wesley object technology series. Pearson Education, Inc.

DWDS 2021. Skala. – *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache*, Redaktion: Dr. Alexander Geyken, Dr. Lothar Lemnitzer. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, <https://www.dwds.de/wb/Skala>, vaadatud 20.1.2021

Eesti Entsüklopeedia 1988. Hierarhia. – *Eesti Nõukogude Entsüklopeedia*, 3. köide, Tallinn: Kirjastus "Valgus"

Eesti Entsüklopeedia 1994. Protsess. – *Eesti Entsüklopeedia*, 7. köide, Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus

Eesti Entsüklopeedia 1995. Muusika. – *Eesti Entsüklopeedia*, 6. köide, Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus

Eggebrecht, Hans Heinrich 1972. Punktuelle Musik. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Eimert, Herbert 1952. *Lehrbuch der Zwölftontechnik*. Wiesbaden: Breitkopf & Härtel

Eimert, Herbert; Humpert, Hans Ulrich 1973. Parameter. – *Das Lexikon der elektronischen Musik*. Regensburg: G. Bosse

Eisler, Rudolf 1904. Eigenschaft. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*, <https://www.textlog.de/1259.html>, vaadatud 16.1.2021

Eisler, Rudolf 1904. Erkenntnis. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/3947.html>, vaadatud 30.11.2020

Eisler, Rudolf 1904. Haecceïta. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/1234.html>, vaadatud 22.4.2021

Eisler, Rudolf 1904. Modalität. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4448.html>, vaadatud 7.10.2018

Eisler, Rudolf 1904. Möglichkeit. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4458.html>, vaadatud 11.9.2020

Eisler, Rudolf 1904. Nichts. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4723.html>, vaadatud 11.9.2020

Eisler, Rudolf 1904. Objekt. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4757.html>, vaadatud 2.3.2019

Eisler, Rudolf 1904. Qualität. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4961.html>, vaadatud 13.1.2021

Eisler, Rudolf 1904. Quantität. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/4957.html>, vaadatud 13.1.2021

Eisler, Rudolf 1904. Vorstellung. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/5382.html>, vaadatud 4.3.2021

Eisler, Rudolf 1904. Wesen. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/5426.html>, vaadatud 26.9.2018

Eisler, Rudolf 1904. Wirklichkeit. – *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*,
<https://www.textlog.de/5431.html>, vaadatud 18.9.2018

Eitan, Zohar; Granot, Roni Y. 2009. Primary and secondary musical parameters and the classification of melodic motives. – *Musicae Scientiae*
MUSICÆ SCIENTIÆ (the Journal of the European Society for the Cognitive Sciences of Music), pp. 139–179

Encyclopedia of Mathematics. Zero. – *Encyclopedia of Mathematics*. Helsinki: European Mathematical Society (EMS), Heidelberg: Springer-Verlag GmbH,
<https://encyclopediaofmath.org/wiki/Zero>, vaadatud 7.4.2021

Evans, Eric 1999. *Deconstructing the Domain: A Pattern Language for Handling Large Object Models*. PLoP 1999 conference,
https://hillside.net/plop/plop99/proceedings/Evans1/DeconstructingTheDomain_PLoP1999.pdf, vaadatud 17.10.2018

Everitt, B. S.; Skrondal, A. 2010. Parameter space. – *The Cambridge Dictionary of Statistics*. Fourth Edition. Cambridge University Press

Exarchos, Dimitris 2023. Outside of Time. – *A Xenakis Dictionary*, edited by Dimitris Exarchos, <https://www.iannis-xenakis.org/en/outside-of-time>, vaadatud 1.7.2025

Fakhroutdinov, Kirill 2009-2018. Actions. – *uml-diagrams.org*, <https://www.uml-diagrams.org/activity-diagrams-actions.html>, vaadatud 31.3.2019

Fakhroutdinov, Kirill 2009-2018. Activity Diagrams. – *uml-diagrams.org*, <https://www.uml-diagrams.org/activity-diagrams.html>, 31.3.2019

Fisher, Grant 2006. The Autonomy of Models and Explanation: Anomalous Molecular Rearrangements in Early Twentieth-Century Physical Organic Chemistry. – *Studies in History and Philosophy of Science*, Part A, 37(4): 562–584

Flebel, Reinhard 1978. *Musik für zwei Klaviere seit 1950 als Spiegel der Kompositionstechnik*. Herrenberg: Musikverlag Döring GmbH

Flood, R.L. and E.R. Carson. 1993. *Dealing with complexity: An introduction to the theory and application of systems science*, 2nd ed. New York, NY, USA: Plenum Press

Flowchartn 2015. – *Wikipedia, The Free Encyclopedia*.

<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Flowchart&oldid=686773989> vaadatud 22.10.2015

Forte, Allen 1977. *The Structure of Atonal Music*. Yale University Press

Fowler, Martin 2007. UMLi kontsentraat: objektmodelleerimise standardkeele UML 2.0 lühijuhend, 3. redaktsioon, tõlkinud Vello Hanson, toimetanud Margus Freudenthal. Tallinn: Cybernetica

Frege, Gottlob 2014. *Aritmeetika alused. Loogilis-matemaatiline uurimus arvu mõistest*. Tõlkinud Piret Kuusk. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus

Friedenthal, S.; Moore, A.; Steiner, R.; Kaufman, M. 2012. *A Practical Guide to SysML: The Systems Modeling Language*. 2nd Edition. Needham, MA, USA: OMG Press

Frigg, Roman; Hartmann, Stephan 2020. Models in Science. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring 2020 Edition, Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/models-science>, vaadatud 22.8.2020

Frisius, Rudolf 1998. Serielle Musik. – *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Allgemeine Enzyklopädie der Musik*. Begründet von Friedrich Blume. Zweite, neubearbeitete Ausgabe, hrsg. von Ludwig Finscher. 21 Bände, Kassel etc. und Stuttgart/Weimar seit 1994, Sachteil, Bd. VIII, Sp. [???]; <http://www.frisius.de/rudolf/texte/tx318.htm>, vaadatud 6.12.2015

Frobenius, Wolf 1978. Momentum, instans, Augenblick. – *Handwörterbuch der musikalischen Terminologie* seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Gelfert, Axel 2016. *How to Do Science with Models: A Philosophical Primer*. Springer Briefs in Philosophy. Springer International Publishing

Gero, John S.; Kannengiesser, Udo 2014. The Function-Behaviour-Structure Ontology of Design. – *An Anthology of Theories and Models of Design*. Chakrabarti A., Blessing L. (eds). London: Springer, 263-283

Gertler, Paul J.; Martinez, Sebastian; Premand, Patrick; Rawlings, Laura B.; Vermeersch, Christel M. J. 2016. Impact evaluation in practice. World Bank, <https://www.worldbank.org/en/programs/sief-trust-fund/publication/impact-evaluation-in-practice>, vaadatud 15.4.2021

Gieseler, Walter 1975. *Komposition im 20. Jahrhundert*. Celle: Moeck Verlag

Gieseler, Walter; Lombardi, Luca; Weyer, Rolf-Dieter 1985. *Instrumentation in der Musik des 20. Jahrhunderts: Akustik, Instrumente, Zusammenwirken*. Celle: Moeck Verlag

Goehr, Lydia 1994. *The Imaginary Museum of Musical Works. An Essay in the Philosophy of Music*. Oxford University Press

Goodman, Seymour E.; Hedetniemi, S. T. 1987. *Introduction to the design and analysis of algorithms*. 4th printing. New York: McGraw-Hill

Grabócz, Márta 1993. La musique contemporaine finlandaise: conception gestuelle de la macrostructure Saariaho et Lindberg. – *Les Cahiers du CIREM* (Centre International de Recherches en Esthétique Musicale), No. 26–27 "Musique et geste". Tours: Publications de l'Université de Tours, pp. [???

Griffiths, Paul 1980. Serialism. – *The New Grove Dictionary of Music and Musicians* 1980, edited by Stanley Sadie. London: Macmillan Publishers Limited

Griffiths, Paul 1986. *The Thames and Hudson Encyclopaedia of 20th-Century Music*. London: Thames and Hudson

Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) (2012–), Nicole Hutchison (Editor in Chief),
[https://sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_\(SEBoK\)](https://sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)), vaadatud 7.7.2025

Hamilton, Paul 2013. *Parametric Modeling vs. Direct Modeling*,
http://www.metalformingmagazine.com/assets/issue/pdf/diadesign2013/direct_vs_parametric.pdf, vaadatud 11.7.2019

Hannula, Mika; Suoranta, Juha; Vadén, Tere 2005. *Artistic Research - Theories, Methods and Practices*. Helsinki: Academy of Fine Arts; Gothenburg: University of Gothenburg I Ar Monitor

Harper, Douglas 2001-2021. Scale. – *Online Etymology Dictionary*,
<https://www.etymonline.com/word/scale>, vaadatud 20.1.2021

Haynes, Bruce 2001. Cammerton. – *Grove Music Online*,
<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000004666>, vaadatud 26.6.2025

Hämeenniemi, Eero 1982. *ABO – Johdatus uuden musiikin teoriaan*. Sibelius-Akatemian koulutusjulkaisusarja 1. Helsinki: Offset OY

Häusler, J. 1969. *Musik im 20. Jahrhundert*. Bremen: Schünemann

Heininen, Paavo 1992. Sävellyksen opetus. – *Sävellys ja musiikinteoria 2/1992*. Sibelius-Akatemian sävellyksen ja musiikinteorian osaston julkaisu. Helsinki: Sibelius-Akatemia, s. 1–14

Heininen, Paavo 1998. Sarjallisuus. – *Sävellys ja musiikinteoria 2/1998*. Sibelius-Akatemian sävellyksen ja musiikinteorian osaston julkaisu. Helsinki: Sibelius-Akatemia

IEEE 2002. *IEEE Guide for CASE Tool Interconnections — Classification and Description*, 1175.1-2002

INCOSE 2010. *INCOSE Systems Engineering Handbook*, version 3.2. San Diego, CA, USA: International Council on Systems Engineering (INCOSE), INCOSE-TP-2003-002-03.2

INCOSE. 2010. *Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities*. Version 3.2.1. San Diego, CA, USA: International Council on Systems Engineering (INCOSE), INCOSE-TP-2003-002-03.2.1: 362.

INCOSE 2012. *Systems Engineering Handbook*, version 3.2.2. San Diego, CA, USA: International Council on Systems Engineering (INCOSE). INCOSE-TP-2003-002-03.2.2. p. 361.

ISO/IEC. 2007. *Systems and Software Engineering — Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standards (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 42010:2007.

ISO/IEC 2008. *Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes*. Geneva, Switzerland: International Organisation for Standardisation / International Electrotechnical Commissions. ISO/IEC/IEEE 15288:2008.

ISO/IEC/IEEE 2009. *Systems and Software Engineering — System and Software Engineering Vocabulary*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization

(ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC)/Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 2009 ISO/IEC/IEEE 24765:2009 [database online]. Available from http://pascal.computer.org/sev_display/index.action

ISO/IEC/IEEE 2011. *Systems and Software Engineering — Architectural Description*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standards (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 42010:2011.

ISO/IEC/IEEE 2015. *Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers. ISO/IEC/IEEE 15288:2015

Ingarden, Roman 1986. *The work of music and the problem of its identity*. Translated from the original Polish by Adam Czerniawski, edited by Jean G. Harrell. Berkeley: University of California Press

Jelinek, Hanns 1952. *Anleitung zur Zwölftonkomposition*. Wien: Universal-Edition A.G.

Justiitsministeerium ja Riigikantselei 2012. Mõjude hindamise metoodika, https://www.just.ee/sites/www.just.ee/files/elfinder/article_files/mojude_hindamise_metoodika.pdf, vaadatud 15.4.2021

Kania, Andrew 2017. The Philosophy of Music. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/music/>, vaadatud 25.8.2020

Kanzian, Christian 2001. *Ereignisse und andere Partikularien: Vorbemerkungen zu einer mehrkategorialen Ontologie*. Paderborn; München; Wien; Zürich: Schöningh

- Karkoschka, Erhard 1974. Neue Methoden der musikalischen Analyse und einige Anwendungen auf spätere Instrumentalwerke von Karl Marx (1967). – *Zur musikalischen Analyse*. Hrsg. Gerhard Schumacher, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. [???
- Kiem, Eckehard 1996. Parameter. – *Das neue Lexikon der Musik*. Bd. 3. Weimar: Verlag J. B. Metzler, S. 587
- Kim, Jaegwon 1976. Events as Property Exemplifications. – *Action Theory*, M. Brand & D. Walton (eds.). D. Reidel. pp. 310-326.
- Kirchner, Friedrich 1907. Ontologie. – *Wörterbuch der philosophischen Grundbegriffe*, <https://www.textlog.de/1883.html>, vaadatud 12.10.2018
- Kivistik, Jaan 1996. Järelsõna. – *Wittgenstein, Ludwig 1996. Loogilis-filosoofiline traktaat*. Tõlkinud Jaan Kangilaski, Veiko Palge. Ilmamaa.
- Koenig, Gottfried Michael 1969. Computer-Verwendung in Kompositionsprozessen. – *Musik auf der Flucht vor sich selbst*, hg. Ulrich Dibelius. München: dtv Reihe Hanser, S. [???
- Kolarevic, Branko (Ed.) 2003. *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. London: Spon Press
- Koslicki, Kathrin 2008. *The Structure of Objects*. Oxford: Oxford University Press
- Křenek, Ernst 1940. *Studies in Counterpoint: Based on the Twelve-Tone Technique*. New York: G. Schirmer, Inc.
- Křenek, Ernst 1958. Bericht über Versuche in total determinierter Musik. – *Darmstädter Beiträge zur neuen Musik*. Bd. 1. Mainz: Schott, S. [???

Kroon, Fred and Voltolini, Alberto 2011. Fiction. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/fiction/>, vaadatud 14.9.2018

Kruse-Weber, Silke; Parncutt, Richard 2014. Error management for musicians: an interdisciplinary conceptual framework. – *Frontiers in Psychology*,
<http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00777>, vaadatud 2.1.2025

Kuhn, Thomas 1962/1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press (1970, 2nd edition, with postscript).

Lansky, Paul et. al. 2015. Twelve-note composition. – *Grove Music Online. Oxford Music Online*. Oxford University Press,
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/44582>, vaadatud 6.12.2015

Lansky, Paul; Perle, George 2015. Parameter. – *Grove Music Online. Oxford Music Online*. Oxford University Press, 2015,
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/20880>, vaadatud 6.12.2015

Lawson, H., and J.N. Martin 2008. On the Use of Concepts and Principles for Improving Systems Engineering Practice. – *Proceedings of the 18th Annual International Council on Systems Engineering (INCOSE) International Symposium*, 5-19 June 2008, Utrecht, The Netherlands.

Lewinski, Wolf-Eberhard von 1958. Giselher Klebe. – *Die Reihe*. Bd. 4. Wien: Universal Edition A.G., S. 89-97 [???

Lotman, Juri 1990. *Kultuurisemiootika*. Tallinn: Olion

Ligeti, György 1958. Pierre Boulez. – *Die Reihe*. Bd. 4. Wien: Universal Edition A.G., S. 38 – 63

MacBride, Fraser 2020. Relations. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/relations/>, vaadatud 25.11.2020

Mazzola, Guerino; Mannone, Maria; Pang, Yan 2016. *Cool Math for Hot Music. A First Introduction to Mathematics for Music Theorists*. Computational Music Science. Springer International

Mally, Ernst 1904. Untersuchungen zur Gegenstandstheorie des Messens. – *Untersuchungen zur Gegenstandstheorie und Psychologie*, vol. 3, A. Meinong (ed.), Leipzig: Barth, 121–262

Marek, Johann 2019. Alexius Meinong. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/meinong/>, vaadatud 12.11.2020

McTaggart, John McTaggart Ellis 2003. Aja ebareaaalsus. – *Akadeemia*, nr. 5, Tõlkinud Anto Unt, lk 939–957

Meinong, Alexius 1904. Über Gegenstandstheorie. – *Untersuchungen zur Gegenstandstheorie und Psychologie*, hg. Alexius Meinong. Leipzig: Barth, lk. 1 – 51, <https://archive.org/details/untersuchungenzu00mein>, vaadatud 4.11.2020

Meyer, Leonard B. 1977. *Style and Music: Theory, History, and Ideology*. Chicago: University Of Chicago Press

Meyer-Eppler, Werner 1949. *Elektronische Klangerzeugung: Elektronische Musik und synthetische Sprache*. Bonn: Ferdinand Dümmlers

Meyer-Eppler, Werner 1953. Elektronische Kompositionstechnik. – *Melos*. Nr. 1, S. 5 – 9;
http://schott-campus.com/wp-content/uploads/2015/05/Meyer-Eppler_Elektronische-Kompositionstechnik.pdf, vaadatud 6.12.2015

Meyer-Eppler, Werner 1955. Statistische und psychologische Klangprobleme. – *Die Reihe*.
 Nr. 1, "Elektronische Musik", S. [???

Miller, G. A. 1956. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two Some Limits on Our
 Capacity for Processing Information. – *The Psychological Review*. Vol. 63, pp. 81–97; Ed.
 Stephen Malinowski, <http://www.musanim.com/miller1956/>, vaadatud 6.12.2015;
Psychological Review. Vol. 101, No. 2, pp. 343–352,
<http://www.psych.utoronto.ca/users/peterson/psy430s2001/Miller%20GA%20Magical%20Seven%20Psych%20Review%201955.pdf>, vaadatud 6.12.2015

Mooz, H., K. Forsberg, H. Cotterman 2003. *Communicating Project Management*. Hoboken,
 NJ, USA: John Wiley and Sons

Mulligan, Kevin, Simons, Peter; Smith, Barry 1984. Truth-makers. – *Philosophy and
 Phenomenological Research*, 44, lk 278–321,
<http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/truthmakers/tm.pdf>, vaadatud 17.9.2018

Mölder, Bruno; Jakapi, Roomet; Volt, Marek 2018. *Sissejuhatus filosoofiasse*. Tartu Ülikooli
 Kirjastus

NCA 2001. Vaistism: Neue Musik aus Estland. Audio CD, ASIN: B000FCGCSM

Nettl, Bruno 2001. Music. – *Grove Music Online*,
<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000040476>, vaadatud 19.11.2020

Nguyen James; Frigg, Roman 2022. *Scientific Representation*. Cambridge University Press

Niiniluoto, Ilkka 1997. *Johdatus tieteenfilosofiaan: käsitteen-ja teorianmuodostus*. Helsinki: Otava

Noonan, Harold; Curtis, Ben 2018. Identity. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/identity/>, vaadatud 25.11.2020

Object Management Group 2003. Property. – *SE Conceptual Model Semantic Dictionary* (Draft 12_03-27-03), http://syseng.omg.org/SE_Conceptual%20Model/Draft%2012/Concept%20Model%20Semantic%20Dictionary%2012th%20Draft%20Partitioned%203_27_03.xls, vaadatud 16.3.2019

Object Management Group 2010. *MDA Foundation Model*. OMG document number ORMSC/2010-09-06

OPM 2014. U.S. Office of Personnel Management (OPM), Human Capital Assessment and Accountability Framework (HCAAF) Resource Center, "Glossary". http://www.opm.gov/hcaaf_resource_center/glossary.asp Last accessed June, 2015.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OSCD) 2007. Constraint. – *Glossary of Statistical Terms*, <https://stats.oecd.org/glossary/about.asp>, vaadatud 27.6.2019

Orilia, Francesco; Swoyer, Chris 2017. Properties. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/cgi-bin/encyclopedia/archinfo.cgi?entry=properties>, vaadatud 24.3.2019

Otonkoski, Lauri 1991. Sanastoa. – *Klang – uusin musiikki*. Toim. Lauri Otonkoski. Jyväskylä: Gaudeamus

Oxford Dictionaries Online S.v. 2012. Principle. – <http://oxforddictionaries.com/definition/concept>, vaadatud 17.3.2019

Perle, George 1981. *Serial Composition and Atonality, An Introduction to the Music of Schoenberg, Berg and Webern*. 5th Edition. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press

Pohjannoro, Hannu 1995. *Opus 13 – György Kurtágin 12 Mikroludia jousikvartetille*. Tutkielma. Helsinki: Sibelius-Akatemia

Polansky, Larry; Bassein, Richard 1992. Possible and Impossible Melody: Some Formal Aspects of Contour. – *Journal of Music Theory*, Vol. 36, No. 2, pp. 259–284

Poli, Roberto 2001. General Theses of the Theory of Objects. – *The School of Alexius Meinong* (1st ed.), Editors Albertazzi, L., Jacquette, D., & Poli, R., CRC Press., lk 341-367, <https://doi.org/10.4324/9781315237176>, vaadatud 16.3.2021

Pousseur, Henri 1955. Anton Weberns organische Chromatik. – *Die Reihe*. Nr. 2, "Anton Webern", S. [???

Pousseur, Henry 1957. Zur Methodik. – *Die Reihe*. Nr. 3, S. [???

Prechtl, Peter; Burkhard, Franz-Peter (Hrsg.) 2008. *Metzler Lexikon Philosophie: Begriffe und Definitionen*. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Verlag J. B. Metzler

Pryor, Jim 2017. Necessity, Possibility, and Conceivability. – *UA 1. Central Problems in Philosophy*, <http://www.jimpryor.net/teaching/courses/intro/notes/necessity.html>, vaadatud, 16.10.2018

Pyster, A.(ed.). 2009. Graduate Software Engineering 2009 (GSWE2009): Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering. Integrated Software & Systems Engineering Curriculum Project. Hoboken, NJ, USA: Stevens Institute of Technology, September 30, 2009

Quine, Willard Van Orman 1958. Speaking of objects. – *Proceedings and addresses of The American Philosophical Association*, vol. 31, pp. 5–22.

- Rapaport, William Joseph 1976. *Intentionality and the Structure of Existence*, Ph.D. dissertation, Indiana University,
https://www.researchgate.net/publication/239666157_Intentionality_and_the_Structure_of_Existence, vaadatud 20.3.2021
- Rapaport, William Joseph 1985/1986. Non-Existent Objects and Epistemological Ontology. – *Grazer Philosophische Studien*, 25/26: 61-95,
https://www.researchgate.net/publication/271163270_Non-Existent_Objects_and_Epistemological_Ontology, vaadatud 25.3.2021
- Raspa, Venanzio 2006. Fictional and Aesthetic Objects: Meinong's Point of View. – *Modes of Existence. Papers in Ontology and Philosophical Logic*. A. Bottani & R. Davies (eds.), Ontos Verlag. pp. 47-80
- Rastall, Richard 2001. Rest. – *Grove Music Online*,
<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000023250>, vaadatud 6.7.2019
- Rational Software Corporation; MCI Systemhouse Corporation 1997. UML Glossary. Version 1.0, January 13, 1997. <https://swiki.hfbk-hamburg.de/MusicTechnology/24>, vaadatud 3.3.2019
- Reith, Dirk 1981, *Formalisierte Musik. – Reflexionen über Musik heute*. Hrsg. Wilfried Gruhn. Mainz: Schott
- Rettler, Bradley and Bailey, Andrew M. 2017. Object. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/object/>, vaadatud 10.11.2020
- Roberts, Fred Stephen 1985. Measurement Theory. With Applications to Decisionmaking, Utility, and the Social Sciences. *Encyclopedia of mathematics and its applications*, Volume 7.

Cambridge University Press. Digiteeritud väljaanne 2009,
www.cambridge.org/9780521102438

Robertson, Teresa and Atkins, Philip 2018. Essential vs. Accidental Properties. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/cgi-bin/encyclopedia/archinfo.cgi?entry=essential-accidental>,
 vaadatud 24.3.2019

Robinson, Howard 2018. Substance. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL =
 <<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/substance/>>, vaadatud 4.2.2019

Rohrmeier, Martin 2013. Musical Expectancy: Bridging Music Theory, Cognitive and Computational Approaches. – *Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie* 10/2, 343–371.
<https://doi.org/10.31751/724>, vaadatud 27.6.2025

Rosen, Gideon 2017. Abstract Objects. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Ed. Edward N. Zalta, <https://plato.stanford.edu/entries/abstract-objects/>, vaadatud 9.11.2020

Ross, Jaan 2007. *Kaksteist loengut muusikapsühholoogiast*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Routley, Richard [= Richard Sylvan] 1980. *Exploring Meinong's Jungle and Beyond. An Investigation of Noneism and the Theory of Items*, Canberra: Research School of Social Sciences, Australian National University

Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar; Booch, Grady 1999. *The unified modeling language reference manual*. Addison Wesley Longman, Inc.

Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar; Booch, Grady 2004. *The unified modeling language reference manual*. The unified modeling language reference manual. 2nd ed. Pearson Education, Inc.

Russell, Bertrand 2018. *Filosoofia probleemid*. Tõlkinud Bruno Mölder. Tallinn: Varrak.

Ryle, Gilbert 1949. *The Concept of Mind*. London: Hutchinson.

Schaeffer, Pierre; Moles, André 1952. *A la recherche d'une musique concrète, Esquisse d'un solfège concret*. Paris: Collection Pierres vives

Schaeffer, Pierre 1966. *Traité des objets musicaux*. Paris: Le Seuil

SEBoK contributors 2025. Model (glossary). – *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, [https://sebokwiki.org/wiki/Model_\(glossary\)](https://sebokwiki.org/wiki/Model_(glossary)), vaadatud 5.7.2025

SEBoK contributors 2020. Meta-model (glossary). – *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, [https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Meta-model_\(glossary\)&oldid=58594](https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Meta-model_(glossary)&oldid=58594), vaadatud 17.8.2020

SEBoK contributors 2020. Interface (glossary). – *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, [https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Interface_\(glossary\)&oldid=58471](https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Interface_(glossary)&oldid=58471), vaadatud 24.9.2020

SEBoK Editorial Board. 2020. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 2.2, R.J. Cloutier (Editor in Chief). Hoboken, NJ: The Trustees of the Stevens Institute of Technology. Accessed [DATE]. www.sebokwiki.org. BKCASE is managed and maintained by the Stevens Institute of Technology Systems Engineering Research Center, the International Council on Systems Engineering, and the Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society, https://www.sebokwiki.org/wiki/Download_SEBoK_PDF, vaadatud 25.10.2020

Sheard, S.A. and A. Mostashari. 2009. "Principles of Complex Systems for Systems Engineering". *Systems Engineering*, 12(4): 295-311

Schillinger, Joseph 1976. *The Mathematical Basis of the Arts*. New York: Da Capo Press

Schneider, Susan 2020. Events. – *The Internet Encyclopedia of Philosophy*,

<https://iep.utm.edu/events/>, vaadatud 12.12.2020

Siegele, Ulrich 1972. Entwurf einer Musikgeschichte der sechziger Jahre. – *Die Musik der sechziger Jahre*. Veröffentlichungen des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung

Darmstadt. Bd. 12. Mainz: Schott, S. [???

Stanford Encyclopedia of Philosophy (1995–), Edward N. Zalta, Uri Nodelma (Co-Principal Editors), <https://plato.stanford.edu/>, vaadatud 7.7.2025

Stavric, Milena; Marina Ognen 2011. Parametric Modeling for Advanced Architecture. – *International Journal of Applied Mathematics and Informatics*. Issue 1, vol. 5, pp. [???

Stephan, Rudolf 1968. Zwölftonmusik und Serielle Musik. – *Die Musik in Geschichte und Gegenwart* seit 1949. Enzyklopädie. Hrsg. F.Blume. Bd. XIV. Kassel, Basel: Bärenreiter, Sp. [???

Stephan, Rudolph 1962. Hörprobleme serieller Musik. – *Der Wandel des musikalischen Hörens*. Veröffentlichungen des Institut für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt III. Berlin: Merseburger, S. 30-41

Stevens, Stanley Smith 1946. On the Theory of Scales of Measurement. – *Science*. New Series, Vol. 103, No. 2684, pp. 677-680;

[http://marces.org/EDMS623/Stevens%20SS%20\(1946\)%20On%20the%20Theory%20of%20Scales%20of%20Measurement.pdf](http://marces.org/EDMS623/Stevens%20SS%20(1946)%20On%20the%20Theory%20of%20Scales%20of%20Measurement.pdf) vaadatud 6.12.2015

Stockhausen, Karlheinz 1970. Tsiteeritud faksimile põhjal: Kirchmeyer, H. ja Schmidt, H.W., Aufbruch der jungen Musik, Die Garbe IV, Köln 1970, 148f. Viide pärineb Blumröder 1985: Handwörterbuch der musikalischen Terminologie, seit 1971. Hrsg. Hans Heinrich Eggebrecht. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, s.v. "Serielle Musik", S. 6

Stockhausen, Karlheinz 1978. Neues in INORI. – *Texte zur Musik 1970–1977*. Bd. 4, Köln: Stockhausen-Stiftung für Musik, S. [???

Sutrop, Margit 2005. Fiktsionaalne kõne. – Tartu ülikoolis toimunud konverentsil "Teoreetiline keeleteadus Eestis" II, 1.-4. detsember 2005 peetud ettekande abstrakt, <https://teoreetilinekeeleteadus.ut.ee/wp-content/uploads/2015/09/Fiktsionaalne-k%C3%B5ne.pdf>, vaadatud 24.3.2021

Sõmer, Avo 2004. Muusika loomise ja analüüsi seostest. Mõeldes muusikast. Tallinn: Varrak, lk. 191-207

Zalta, Edward N. 1983. *Abstract objects*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company

Zalta, Edward N. 1999. *Principia Metaphysica* (Draft). Stanford University, Center for the Study of Language and Information, <https://mally.stanford.edu/principia-1999-02-10.pdf>, vaadatud 14.9.2018

Tal, Eran 2020. Measurement in Science. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/>, vaadatud 30.12.2020

Tammaru, Toomas 2008. *Katseandmete analüüs*, <http://lepo.it.da.ut.ee/~tammarut/sloe2-08.doc>, vaadatud 7.7.2019

Tammo, Joosep 2018. Immanuel Kant, <http://mcv.planc.ee/misc/doc/filosoofia/oppematerjalid/Joosep%20Tammo%20-%20Immanuel%20Kant.pdf>, vaadatud 2.10.2018

Tanejev, Sergei [Танеев, Сергей Иванович] 1909. *Подвижной контрапункт строгого письма* [Convertible Counterpoint in the Strict Style]. Leipzig: M.P. Belaieff

Thomasson, Amie 2018. Categories. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/categories/>, vaadatud 4.10.2018

Thompson, Jan 1994. *Matematiikan käsikirja*. Toim. Jan Thompson, avustanut Thomas Martinson. 2.,täydennetty ja korjattu painos. Juva: WSOY-n graafiset laitokset, Wahlström & Widstrand 1991, Kustannusosakeyhtiö TAMMI ja Suomen Teknologiatieto Oy 1994

TIDE 2013. Impact assessment handbook. Practitioners' handbook for cost benefit and impact analysis of innovative urban transport measures. Transport Innovation Deployment for Europe (TIDE), <https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/tide-assessment-handbook-lite.pdf>, vaadatud 15.4.2021

Tiit, Ene-Margit; Tooding, Liina-Mai 2019. *Statistikaleksikon*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus

Uusitalo, Hannu 1991. Tiede, tutkimus ja tutkielma: Johdatus tutkielman maailmaan. Porvoo-Helsinki-Juva: Werner Söderström Osakeyhtiö

Vaidya, Anand 2017. The Epistemology of Modality. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/modality-epistemology/>, vaadatud 13.7.2020

Van Gigch, John Peter 1991. *System Design Modeling and Metamodeling*. New York: Springer US

Varzi, Achille 2019. Mereology. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/entries/mereology/>, vaadatud 18.3.2019

Velardo, Valerio 2017. Towards a Music Systems Theory: Theoretical and Computational Modelling of Creative Music Agents. A thesis submitted to the University of Huddersfield in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy School of Music, Humanities and Media, University of Huddersfield, UK,
http://www.academia.edu/34363620/_PhD_Thesis_Towards_a_Music_Systems_Theory_Theoretical_and_Computational_Modelling_of_Creative_Music_Agents, vaadatud 12.10.2018

Vikipeedia 2004–. <https://et.wikipedia.org/>, vaadatud 9.7.2025

Vikipeedia 2018. *Emergentsus*.

[//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Emergentsus&oldid=5066441](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Emergentsus&oldid=5066441), vaadatud 15.3.2019

Vikipeedia 2018. *Identsus*. [//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Identsus&oldid=5107414](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Identsus&oldid=5107414), vaadatud 21.3.2019

Vikipeedia 2019. *Muusika mõisteid*.

[//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusika_m%C3%B5isteid&oldid=5348387](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusika_m%C3%B5isteid&oldid=5348387), vaadatud 8.06.2019

Vikipeedia 2018. *Muusikaline parameeter*.

[//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusikaline_parameeter&oldid=5128374](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusikaline_parameeter&oldid=5128374), vaadatud 27.10.2018

Vikipeedia 2018. *Muusikaliste parameetrite loend*.

[//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusikaliste_parameetrite_loend&oldid=4982992](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muusikaliste_parameetrite_loend&oldid=4982992), vaadatud 30.04.2018

Vikipeedia 2019. *Muutumine*.

<https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Muutumine&oldid=5258154>, vaadatud 17.8.2020

Vikipeedia 2019. *Omadus*. [//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Omadus&oldid=5368781](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Omadus&oldid=5368781), vaadatud 27.06.2019

Vikipeedia 2018. *Seisund*. //et.wikipedia.org/w/index.php?title=Seisund&oldid=5108602, vaadatud 28.3.2018

Vikipeedia 2018. *Seriaalne meetod*.

//et.wikipedia.org/w/index.php?title=Seriaalne_meetod&oldid=4964982, vaadatud 9.6.2019

Vikipeedia 2018. *Sotsiaalne konstruktsioon*.

https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Sotsiaalne_konstruktsioon&oldid=5016465, vaadatud 28.6.2025

Vikipeedia 2015. *Sümmeetriline vahe*.

https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%BCmmeetriline_vahe&oldid=4337653, vaadatud 30.6.2025

Vikipeedia 2018. *Tõetagaja ja valetagaja*.

//et.wikipedia.org/w/index.php?title=T%C3%B5etagaja_ja_valetagaja&oldid=5099716, vaadatud 17.09.2018

Vikipeedia 2012. *Vahe (hulgateooria)*.

[https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Vahe_\(hulgateooria\)&oldid=3215552](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Vahe_(hulgateooria)&oldid=3215552), vaadatud 30.6.2025

Vilipõld, Jüri; Antoi, Kersti; Amitan, Irina 2013. *Rakenduste loomise ja programmeerimise alused*. Valikkursus gümnaasiumitele. Õpik. Tallinn: TTÜ informaatikainstituut

VL 1981 = Kleis, R.; Silvet, J.; Väari, E., Toim. Põlma, V. ja Raiet, E. 1981. Vöörsõnade leksikon. 4. trükk. Tallinn: Valgus

Walster, G. William; Hansen, E. R.; Pryce, J. D. 2002. *Extended Real Intervals and the Topological Closure of Extended Real Relations*. Palo Alto: Sun Microsystems Inc.,

<https://www.oracle.com/technetwork/systems/extended-real-150017.pdf>, vaadatud 12.4.2021

Watanabe, Satosi 1985. *Pattern Recognition: Human and Mechanical*. New York: John Wiley & Sons

Wells, David 1987. *The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Numbers*. Penguin Books

Wikipedia contributors. Attribute-value system. – *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Attribute-value_system&oldid=948779889, vaadatud 3.10.2020

Wilson, George; Shpall, Samuel 2016. Action. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/action/>, vaadatud 15.10.2018

Wittgenstein, Ludwig 1996. Loogilis-filosoofiline traktaat. Tõlkinud Jaan Kangilaski, Veiko Palge. Ilmamaa.

Wright, Georg Henrik von 2001. Asi ja kvaliteet. Substants. – *Filosoofia, loogika ja normid*. Tlk. Tiiu Hallap. Tallinn: Vagabund

Wunsch, Gerhard (ed.) 1986. *Handbuch der Systemtheorie*. Akademie-Verlag Berlin

Wüsteneck, Klaus Dieter 1963. Zur philosophischen Verallgemeinerung und Bestimmung des Modellbegriffs. – *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, Volume 11, Issue 12 (Dec 1963), 1504-1523

Xenakis, Iannis 1992: *Formalized Music: thought and mathematics in composition*. Revised Edition. Additional material compiled and edited by Sharon Kanach. Harmonologia Series No. 6. New York: Pendragon Press

Xenakis, Iannis 1994. La voie de la recherche et de la question. – *Kéleütha*. Paris: L'Arche Éditeur, pp. 67–74

Yagisawa, Takashi 2018. Possible Objects. – *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
<https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/possible-objects/>, vaadatud 14.9.2018

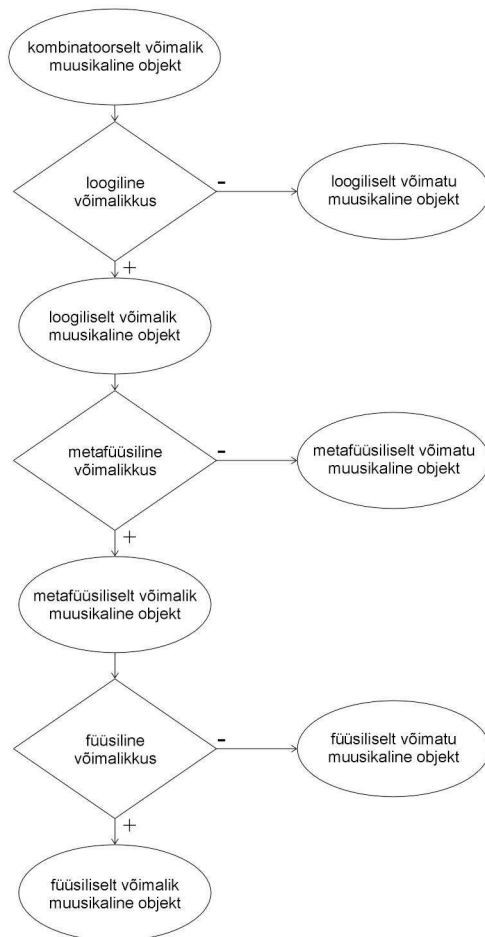
Lisad
Muusikaliste objektide liigid

Muusikaliste parameetrite loend

Muusikalise objekti võimalikkuse astme määramine

Muusikalise objekti võimalikkus

14.4.2021



Joonis XXX. Muusikalise objekti võimalikkuse astme määramise algoritm.

Muusikalise objekti kombinatoorne, loogiline, metafüüsiline ja füüsiline võimalikkus: 0. Iga muusikaline objekt on kombinatoorselt võimalik. 1. Muusikaline objekt on loogiliselt võimatu või loogiliselt võimalik. 2. Kui muusikaline objekt on loogiliselt võimatu, on see ka metafüüsiliselt ja füüsiliselt võimatu. 3. Kui muusikaline objekt on loogiliselt võimalik, võib see olla metafüüsiliselt võimatu või metafüüsiliselt võimalik. 4. Kui muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimatu, on see ka füüsiliselt võimatu. 5. Kui muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimalik, võib see olla füüsiliselt võimatu või füüsiliselt võimalik.

Muusikaline objekt	Võimalikkus	Võimatus
Loogilisus	loogiline võimalikkus	loogiline võimatus
Metafüüsilisus	metafüüsiline võimalikkus	metafüüsiline võimatus
Füüsilisus	füüsiline võimalikkus	füüsiline võimatus

Muusikaline objekt on loogiliselt võimalik, kui selle määrab sama muusikalise parameetri ainult üks teatud väärtus. Loogiliselt on võimalik ka potentsiaalne muusikaline objekt, mida määrab küll muusikaline parameeter kogu oma väärtuste hulgaga, kuid ei määra ükski muusikalise parameetri teatud väärtus. Muusikalise objekti potentsiaalsust võib määratleda võimena "teiseneda, omandada teistsuguseid seisundeid. [...] Potentsiaalsuse ja tegelikkuse erinevuse mõistatuslikkus tuleb esile ka kvantmehaanikas, milles osake, nagu elektron ja foton, on täielikult kirjeldatav erineva realiseerumistõenäosusega potentsiaalide hulgana kuna mõõtmishetkeni, mil ainult üks neist osustub tegelikuks." (Blackburni 2002: 352) Loogiliselt võimalik on ka "muusikaline" eimiski, sest objekt on loogiliselt võimalik, kui seda ei määra ükski muusikaline parameeter.

Loogiliselt võimatu on muusikaline objekt, mille määrab korraga kaks ja enam sama muusikalise parameetri teatud väärtust. "6.3751 Et näiteks kaks värvi nägemisväljal korraga samal kohal asuksid, on võimatu ja nimelt loogiliselt võimatu, sest see on välistatud värvi loogilise struktuuri poolt. [...] osakesel ei saa samal ajal olla kahte kiirust; see tähendab, et samal ajal ei saa ta olla kahes kohas; see tähendab, et osakesed erinevates kohtades ei saa samal ajal olla identsed." (Wittgenstein 1996: 193) Ka muusikalisel objektil ei saa olla korraga määratud näiteks parameetri HELI OLEMASOLU väärtus "heli olemasolu" (heli) ja "heli puudumine" (vaikus). Samuti ei saa helil olla ühtaegu parameetri HELIVÄLTUS väärtus "üks kaheksandik" ja "üks neljandik".

Muusikaline objekt on loogiliselt võimatu ka siis, kui selle omadused on vastuolus muusikalise objekti olemusega või sisaldavad kategooriaviga. Näiteks muusikalisel objektil Paus ei saa olla omadust "heli olemasolu". Näiteks kolmkõla ei saa koosneda neljast heliklassist. Näiteks kui üksiku muusikalise heli olemuseks on üks tajutav helikõrgus, ei saa üksikul muusikalisel helil olla samaaegselt kaks või enam tajutavat helikõrgust. Näiteks kui eelnevalt on kokku lepitud, et Meloodia olemuseks on vähemalt kahe heli järgnevus, ei saa Meloodia koosneda ainult ühest helist.

Muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimalik, kui see on loogiliselt võimalik ning leidub mistahes seda määrav muusikalise parameetri väärtus. Näiteks võib muusikaline objekt olla määratud ainult ühe muusikalise parameetri ARTIKULATSIOON väärtusega "markaato".

Metafüüsiliselt on võimalik ka potentsiaalne muusikaline objekt.

Muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimatu, kui see on loogiliselt võimatu või on küll loogiliselt võimalik, kuid seda ei määra ühegi muusikalise parameetri väärtus. Näiteks "muusikaline" eimiski on metafüüsiliselt võimatu objekt.

Muusikaline objekt on füüsiliselt võimalik, kui see on loogiliselt ja metafüüsiliselt võimalik ning saab paikneda aegruumis. Näiteks on füüsiliselt võimalik John Cage'i muusikateose "4'33'" esitus.

Muusikaline objekt on füüsiliselt võimatu, kui see on loogiliselt ja metafüüsiliselt võimatu või kui see on küll loogiliselt ja metafüüsiliselt võimalik, kuid see ei saa paikneda aegruumis. Loogiliselt ja metafüüsiliselt võimalik, kuid füüsiliselt võimatu on näiteks muusikaline objekt, millel puudub kestus. Selline muusikaline objekt on näiteks John Cage'i muusikateose "0'00'" esitus.

Füüsiliselt võimatu, kuid loogiliselt ja metafüüsiliselt võimalik võib olla muusikaline objekt ka siis, kui mõni seda määrava olemusliku muusikalise parameetri väärtus "null" kaotab muude muusikaliste parameetrite mõju. Näiteks on loogiliselt ja metafüüsiliselt võimalik, kuid füüsiliselt võimatu muusikaline objekt, millel on korraga määratud muusikalise parameetri HELITUGEVUS väärtus "*forte*" ning HELI OLEMASOLU väärtus "heli puudumine".

Andrus Kallastu "à Pierre" (2015). Kompositsiooniprotsessiga seotud muusika kui süsteemi osa parameetiline mudel