

Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia

Andrus Kallastu

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik

Töö doktorikraadi taotlemiseks

Juhendajad prof. Kerri Kotta ja prof. Helena Tulve

Tallinn 2023

Abstrakt

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik.

Framework for parametric modeling of a musical object.

Töö kuulub loovuurimuse valdkonda.

Töö eesmärk on kirjeldada, millises raamistikus toimub muusikalise objekti parameetriline modelleerimine. Töö peaks andma vastuseid küsimustele: Mis on muusikaline objekt? Kuidas muusikaline objekt tekib? Kust on võimalik muusikalisi objekte leida? Millised on muusikaliste objektide liigid? Kuidas muusikalist objekti parameetriliselt modelleerida? Milline on muusikalise parameetri mõju muusikalisele objektile? Miks võib heliloojal olla kasulik mõelda muusikast kui parameetriliselt määratud muusikaliste objektide süsteemist?

Töö meetod on ontoloogiline, selle eelduseks on mõtlemine parameetriliselt määratud muusikalisest objektist. Töös on rakendatud ka süsteemilähenumist ja mõistete valdkondadevahelist kohandamist.

Töö tulemusel valminud kirjeldus võib aidata heliloojal muusikalist materjali teadlikumalt vormida.

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	Meetod	6
0.3.1	Loovuurimus	6
0.3.2	Ontoloogia koostamine	7
0.3.3	Süsteemilähenedamine.....	8
0.3.4	Modelleerimine	9
0.3.5	Mõistete valdkondadevaheline kohandamine	9
1	Muusikaline objekt.....	10
1.1	Eeldused.....	10
1.1.1	Muusikalise subjekti tunnetus.....	10
1.1.2	Muusikalisisus	11
1.2	Eristused.....	11
1.2.1	Olemine ja selle astmed	12
1.2.2	Fiktsionaalsus ja reaalsus	13
1.2.3	Konkreetsus ja abstraktsus	14
1.3	Modaalsused.....	15
1.3.1	Võimalikkus	15
1.3.2	Tegelikkus.....	19
1.3.3	Paratamatus ja kontingentsus	21
1.4	Kategooriad.....	21
1.4.1	Muusikaline substantis.....	23
1.4.2	Muusikaline aktsidents.....	24
1.4.2.1	Omadus	24
1.4.2.1.1	Olemuslik ja juhuslik omadus.....	25
1.4.2.1.2	Esimest ja kõrgemat järku omadus	27
1.4.2.1.3	Liht- ja liitomadus.....	27
1.4.2.2	Suhe.....	28
1.4.2.2.1	Identsussuhe	29
1.4.2.2.2	Mereoloogiline suhe.....	30
1.4.2.2.3	Hierarhiasuhe	32
1.4.2.2.4	Metasuhe	33
1.4.2.3	Sündmus.....	34
1.4.2.3.1	Struktuur ja käitumine.....	34
1.4.2.3.2	Piir.....	36
1.4.2.3.3	Liigid.....	37
1.4.2.3.4	Ontoloogiline staatus.....	40
2	Parameetiline modelleerimine	42
2.1	Parameetiline mudel	43
2.1.1	Ontoloogiline aspekt	43
2.1.2	Epistemoloogiline aspekt	44
2.1.3	Semantiline aspekt	45
2.1.4	Loogiline vorm.....	47
2.2	Muusikaline parameeter ja selle väärtus	49
2.2.1	Tingimus	50
2.2.2	Tundmismäär	52
2.2.3	Skaala tüüp.....	52

2.2.3.1	Nimetuste skaala	55
2.2.3.2	Järjestusskaala	55
2.2.3.3	Vahemikskaala	56
2.2.3.4	Suhteskaala.....	56
2.2.3.5	Pidev ja diskreetne skaala	57
2.2.3.6	Kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete väärtuste skaala.....	57
2.2.4	Mõju.....	62
2.2.4.1	Mõju olemisele.....	63
2.2.4.1.1	Määratud väärtuste vasturääkivus	63
2.2.4.1.2	Arvuline väärtus "null"	64
2.2.4.1.3	Arvuline väärtus "üks"	64
2.2.4.1.4	Väärtused "ajas" ja "väljaspool aega"	65
2.2.4.2	Mõju struktuurile ja käitumisele	66
2.2.4.2.1	Arvuline väärtus "kaks"	70
2.2.4.2.2	Struktuursed ja performatiivsed parameetrid	71
2.2.4.2.3	Süntaktilised ja statistilised parameetrid.....	72
2.2.4.2.4	Olulised ja vähemolulised parameetrid	73
2.3	Rakendus kompositsiooniprotsessis.....	74
2.3.1	Otsene ja parameetiline modelleerimine	75
2.3.2	Parameetrilise modelleerimise algoritm.....	78
2.3.3	Kohandamine matemaatilise mudeliga	87
3	Kokkuvõte.....	89
	Allikad.....	90
	Kirjandus.....	91
	Lisad.....	116

0 Sissejuhatus

0.1 Taust

1990ndate alguses olin ma oma tegevust heliloojana vaadeldes jõudnud küsimuseni: "Milliseid vahendeid võiks kasutada helilooja, kes soovib oma helikeelt teadlikult muuta?" Heliloomingus muusikalist objekti ainult otse modelleerides ei saanud ma tihti ise arugi ühiskonnas valitsevate suundumuste ebateadlikust järgimisest. See välistas võimaluse astuda nõ "endast välja", muuta mõtlemist.

1998. aastal ma koostasid Sibliuse Akadeemia õppeülesandena proseminaritöö seriaalsest meetodist, selle allmeetoditest ja rakendamisvõimalustest. 2006. aastal tegin ma töö avalikkusele kättesaadavaks (Vikipeedia 2018. Seriaalne meetod). Töö olulisemaks tulemuseks oli minu jaoks avastus, et muusika teadliku komponeerimise keskseks vahendiks võiks olla muusikaline parameeter. Kuigi serialismiga seoses on muusikalistest parameetritest palju kirjutatud, puudub siiski allikas, milles leiduks kattev muusikaliste parameetrite loend. Olen alustanud muusikaliste parameetrite loendi koostamist (LISA 2. Muusikaliste parameetrite loend).

2011. aastal Eesti Muusika- ja Teatriakadeemias doktorantuuri projekti alustades nimetasin helikeelt muuta sooviva helilooja töövahendit "muusikaliste parameetrite mudeliks". Uurimise käigus hakkas esialgne teemapüstitus tunduma tasakaalust väljas. Parameeriline mudel küll, kuid mille parameetiline mudel? Lause omandas loogilise vormi, kui jõudsin mõisteni "muusikaline objekt", mistõttu töövahend sai uue nime "muusikalise objekti parameetiline mudel".

Muusikalise objekti üle mõeldes jõudsin küsimusteni "Milliseid muusikalisi objekte on?" ja "Kuidas muusikaline objekt tekib?" Esimesele küsimusele vastamine eeldas süvenemist muusikalise objekti ontoloogiasse, vajadust koostada muusikaliste objektide "kõige põhilisemate liikide loetelu" (Mölder; Jakapi; Volt 2018: 63). Teisele küsimusele vastuse otsimine viis mind aga tõdemuseni, et muusikaline objekt saab tekkida ainult süsteemis muusikalise subjektiga ning muusikat tuleks vaadelda muusikalise subjekti ja muusikalise objekti valdkondi hõlmava süsteemina.

0.2 Eesmärk ja uurimisküsimus

Kuigi muusikalise objekti parameetiline modelleerimine toimub tavaliselt mõne muusikateose loomise käigus, ei ole minu töö eesmärk kirjeldada mitte niivõrd mõnd konkreetset parameetrilise kompositsiooni protsessi, vaid pigem mõtlemise raamistikku, mis üldse teeb võimalikuks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise.

Minu töö on täitnud eesmärgi, kuid see on suutnud vastata küsimusele "Mida peaks helilooja või interpreet teadma enne muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise juurde asumist?".

Sellel põhiküsimusele olen sõnastanud ka mitmeid allküsimusi, näiteks "Mis on muusikaline objekt?", "Kuidas muusikaline objekt tekib?", "Kust on võimalik muusikalisi objekte leida?", "Millised on muusikaliste objektide liigid?", "Kuidas muusikalist objekti parameetriselt modelleerida?", "Milline on muusikalise parameetri teatud väärtuse mõju muusikalisele objektile?", "Miks võib heliloojal olla kasulik mõelda muusikast kui parameetriselt määratud muusikaliste objektide süsteemist?".

0.3 Meetod

Muusikalisele objektile lähenemise aspekte võib olla erinevaid. Parameetrilise lähenemise eelduseks on mõtlemine muusikast kui parameetriselt modelleeritavast objektist. Parameetiline lähenemine muusikalisele objektile eeldab muusikalise objekti kvalitatiivset uurimist. Kvalitatiivne uurimus kuulub üldjuhul eksploratiivsete uurimuste hulka, mille puhul "empiirilist materjali ei kasutata mitte niivõrd teooria katsetamiseks kui võrd teoreetiliste ideede arendamiseks" (Uusitalo 1991: 62). Kuna minu töö üheks eesmärgiks on muusikalise objekti liikide võimalikult mitmekülgne määratlemine, võiks minu lähenemist nimetada ka ontoloogiliseks. Kuna minu töö üks eesmärke on kirjeldada ka muusikalise objekti tekkimise protsessi, siis olen käsitlenud muusikalise objekti tekkimist süsteemi kontekstis ning vaadelnud muusikalist objekti osana muusikast kui süsteemist.

0.3.1 Loovuurimus

Minu töö on kasvanud välja minu tegevusest heliloojana, heliteoste loomiseks kasutatud meetodite uurijana või kompositsiooniprotsessi mõtestajana. Seetõttu kuulub see töö loovuurimuse (*artistic*

research) valdkonda (Hannula; Suoranta; Vadén 2005). Oma töös lähtun eeldusest, et otsused, mida muusikaline subjekt, sealhulgas helilooja, interpreet või kuulaja teeb, on alati tõesed, lõplikud ja antud ajahetkel just sellisena ammendavalt põhjendatud.

0.3.2 Ontoloogia koostamine

17. sajandist pärinev sõna "ontoloogia" tähistab olemisõpetust, metafüüsika haru, milles uuritakse, mis üldse on olemas. Sellises 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. Valdkonnaontoloogiad kirjeldavad objekte ja mõisteid abstraktsiooni erinevatel tasemetel (*level of abstraction*). Kõrgema taseme ontoloogiad kirjeldavad eri valdkondade ühiseid objekte ja mõisteid, madalama taseme ontoloogiad on piiratud teatud valdkonna objektide ja mõistetega. (vrd 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 ("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: Maaailm (*universe*) ehk Entiteet (*thing*), mis kujutab enesest valdkonna kõigi entiteetide klassi, mille võimsus võrdub valdkonna kõigi entiteetide arvuga ja Eimiski (*nothing*), mis kujutab enesest tühja hulka kui kõigi hulkade alamhulka (*subset of any set*). Muusika valdkonna kõigi muusikaliste objektide klass on Muusika.

- omadus (*property*) ehk atribuut (*attribute*), mis muusikalisel objektil on ning mille tõttu üks muusikaline objekt teisega sarnaneb või ei sarnane. Muusika kui maailma kõigi objektide ühine omadus on muusikalisus.

- suhe (*relation*), mis iseloomustab vähemalt kahe objekti seost. Suhe on otsekui objektide paari siselink;

- piirang (*constraint*) ehk kitsendus (*restriction*) ehk eeldus (*requirements*), mis määrab objekti olemise tingimuse (*specification*);

- aksioom (*axiom*), mis kujutab enesest objekti määratlemise põhimõtet, mida peetakse tõeseks;

- sündmus (*event*), mis kujutab enesest objekti muutumist kui objekti omadust ajas.

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

0.3.3 Süsteemilähenedamine

Süsteemilähenedamine on mõtlemine objektidest süsteemis. Süsteemilähenedamist (*systems approach*) võib mõista ka kui põhimõtete hulka süsteemse mõtlemise (*systems thinking*) rakendamisel (Editorial Board 2017: Systems approach). Põhimõte ehk reegel (*rule*) ehk printsiip (*principle*) on põhitõde, mis tuleneb tegevust või käitumist määravast veendumusest. Põhimõtet kui põhjanevat üldistust on võimalik tunnustada tõesena ja seda saab kasutada põhjenduse alusena. Põhimõttest võib mõelda ka kui põhiteadmisesest või põhieeldusest. Põhimõtted ja mõisted toimivad käsikäes: millegi tõestamiseks on vaja mõisteid. Põhimõtted ei saa läbi mõisteteta ja mõisted omakorda ei ole rakendatavad õiget tegutsemist suunavate põhimõteteta (Oxford Dictionaries Online 2012: Principle, Lawson and Martin 2008, Editorial Board 2017: Life Cycle Process). Muusikas on põhimõte muusikalise subjekti määratud muusikaline objekt. Põhimõtetest lähtudes määrab muusikaline subjekt teatud muusikaliste parameetrite väärtused või nende seosed konstantsetena.

Süsteemilähenedamist on muusika valdkonnas rakendanud näiteks Velardo (2017: 139-140), kes on kirjeldanud ja selgitanud muusikalises tegevuses osalevate muusikaliste subjektide (keda ta nimetab agentideks) käitumist. Ta on vaadelnud, kuidas muusikaliste agentide sisemine olek aja jooksul muutub ja areneb ning uurinud, kuidas muusikaliste agentide seoste pideva tekkimise ja kadumise tulemusel muutub muusikakogukonna sisemine olek.

0.3.4 Modelleerimine

Helilooja võib muusikalise objekti modelleerimisel kasutada erinevaid mudeleid. Oma töös keskendun ma muusikalise objekti parameetrilisele modelleerimisele ning muusikalise objekti muid mudeleid ma põhjalikumalt ei käsitle.

Muusikalise objekti parameetrist mudelit vaatlen ma oma töös nii ontoloogilisest, epistemoloogilisest kui ka semantilisest aspektist.

Oma töös keskendun ma eelkõige muusikalise objekti modelleerimisele metatasandil, mistõttu kogu käesolevat teksti võiks vaadelda kui muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistiku üht võimalikku kirjeldust.

0.3.5 Mõistete valdkondadevaheline kohandamine

Muusika kompositsiooniprotsessi kõigi aspektide terviklikuks mõistmiseks ei piisa ainult muusikateooria mõistetest, sest muusika kompositsiooniprotsessis toimuvat ei ole tihti võimalik muusikateooria vahenditega seletada. Vaja oleks kompositsiooniteooriat, mida muusikateooria kui objektiteooria suhtes võiks mõista omamoodi metateooriana. Seetõttu on paratamatu, et kompositsiooniprotsessi käsitleva kompositsiooniteooria mõisted ja sõnavara tuleb arendada metateooriana muude valdkondade baasil.

Metateooria on raamistik, millesse kuuluvad mõisted käivad objektiteooria kohta. Kuna metateooria loomiseks vajalikud mõisted muusikateoorias tihti puuduvad, tuleb need laenata muudest valdkondadest. Nii on näiteks metafüüsikast tuletatud muusikalise objekti ontoloogia ning süsteemiteooriast käsitlus muusikast kui süsteemist, mille üheks osaks on muusikalise objekti määramise süsteem. Inspiratsiooni töö kirjutamiseks on andnud ka paralleel traditsioonilise arhitektuuri ja parameetrilise disaini erinevuste võrdlemisel vastavalt traditsioonilise motiivilis-temaatilise kompositsioonitehnika ja muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise erinevustega.

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 muusikaline objekt.

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).

1.1 Eeldused

Muusika kompositsiooniprotsess algab, kui täidetud on muusikalise objekti kaks eeldust: muusikalise subjekti tunnetus ja 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 objekti ilma subjektita või subjekti ilma 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 tunnetusobjekti (*Erkannte, Erkenntnisgegenstand*), mis nii subjektiiivselt 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 see on tõene ning see kujutab ja väljendab muusikalise objekti kui oleva kvaliteete (*Beschaffenheit des Seienden*) kasvõi subjektiiivses vormis, sümboolselt. Tunnetuse subjektiiivsus ja suhtelisus ei tähenda absoluutset

teadmatust olemisest (*absolutes Nichtwissen um das Sein*), vaid ainult tunnetuse sõltuvust 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 kellegi teise kogemuse objekt. Mõned entiteedid (*item*) ei pruugi kunagi saada ei kogejaks ega kogemuse objektiks (vrd Rettler; Bailey 2017).

1.1.2 Muusikalisus

Objekti muusikalisus on väljamõeldis, mille loojaks on muusikaline subjekt. Objekt on muusikaline, kui see muusikalise subjekti arvates vastab muusika mõistele.

Muusika mõiste pmääratlemisel ollakse üksmeelel, 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. Üksmeelel ollakse ka selles, et nii lihtne rahvalaul kui ka keeruline elektrooniline heliteos on inimese loodud, neil on mingi kontseptsioon ja konstruktsioon (Nettl 2001).

Siiski on muusikat, mis ei koosne helidest. Näiteks John Cage'i teose "4'33'" (1952) materjaliks on vaikus. Samuti on olemas muusikat, mis ei eksisteeri isegi vaikusena, näiteks John Cage'i "0'00'" (1962). Ka leidub teoseid, millest on küll teada helilooja nimi, pealkiri ja võib-olla isegi mingi informatsioon ettekande kohta, kuid helisalvestis puudub ja partituur on hävinud. Samuti ei ole teos ainus muusikalise objekti olemise 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 Olemine ja selle astmed

Blackburn (2002: 324) kirjutab, et olemise (*being*) põhiprobleemi "miks on olemas pigem miski ja mitte mittemiski" on püütud seletada paratamatu aluse kaudu. Platonist lähtuvas traditsioonis on selleks aluseks eneseküllane, täiuslik, muutumatu ja igevene miski. Seega Platoni järgi vastab muusikalisele objektile 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 (Rapaport 1985/1986: 72).

Meinongi revolutsiooniline lähenemine olemisele avab ka muusikalise objekti jaoks uue perspektiivi. Muusikalise objekti ontoloogiat võiks määratleda kui ühest küljest reaalseid objekte (*actual item*) hõlmavat metafüüsilist ontoloogiat (*metaphysical ontology*) ning teisest küljest reaalsete objektide (*actual world*) kohta käivaid tunnetusobjekte hõlmavat epistemoloogilist ontoloogiat (*epistemological ontology*) (vrd Rapaport 1985/1986: 72).

Meinongi järgi on olemisel astmed (*Stufe des Seins*, Meinong 1904: 11). Seega muusikaline objekt võib olla kas eksisteerida (*Existenz*) ehk olla aegruumis või pelgalt subsisteerida (*Bestand*) ehk olla väljaspool aegruumi, mitteolla (*Nichtsein*), kuuluda väljaspoole olemist ja mitteolemist (*Aussersein*) või "pseudoeksisteerida" ("*Pseudoexistenz*") ehk eksisteerida väljamõeldises.

Meinongi järgi (vrd Meinong 1904: 11) saavad eksisteerida konkreetsed muusikalised objektid, näiteks "just siin ja praegu pianisti mängitud la-noot". Pelgalt subsisteerivad aga abstraktsed muusikalised objektid, näiteks "la-noot kui kõigi lauljate ja pillimängijate kõigil aegadel lauldud ja mängitud la-nootide klass".

Võimatud, mittetäielikud või paradoksaalsed muusikalised objektid ei ole Meinongi järgi (vrd Meinong 1904: 12) ranges mõttes "olevad". Neil puudub olemise või mitteolemise eristus. Sellised muusikalised objektid absisteerivad (*Außersein*), nad on on "väljaspool olemist ja mitteolemist" ("*jenseits von Sein und Nichtsein*"). Neid iseloomustab lihtne kohalolu (*presence*), mille puhul ka „kõige kokkusobimatamad objektid paiknevad rahulikult üksteise kõrval” (Findlay 1933: 82). Absisteerivate muusikaliste objektide hulka kuuluvad näiteks 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 seetõttu, et nad

on vastuolus oma mõistega (näiteks "üheheliline akord") või on mingis muus mõttes "mittetäielikud" ("*unvollständig*"), näiteks kontseptuaalne muusikaline objekt (*Begriffsgegenstand*), millel võib olla määratud ainult eksistentsi välistav muusikalise parameetri väärtus (näiteks John Cage'i 0'00") või olematu muusikateose autor ja pealkiri (näiteks Jean Sibeliusse 8. sümfoonia), kuid kõigi muude muusikaliste parameetrite väärtused on jäetud määramata. Absisteerivate muusikaliste objektide hulka kuuluvad ka muusikalise subjekti kujutluses eksisteerivad väljamõeldud muusikalised objektid, mis reaalsuses puuduvad. Meinong (1904: 10) nimetab sellist olemise astet "eksistentsiks kujutluses" ("*Existenz in der Vorstellung*") ehk "pseudoeksistentsiks" ("*Pseudoexistenz*"). Näiteks väitega "seda sümfooniast ei eksisteeri" ei mõtleks Meinong pelgalt kujutlust mingist objektist, vaid eksisteerivat sümfooniast, mis puudub. Paradoks seisneb selles, et sümfoonia, mida ei eksisteeri, peab ikkagi justkui "eksisteerima", et oleks võimalik määratleda selle olemine või mitteolemine. Absisteerivate muusikaliste objektide hulka kuulub ka objekt kui niisugune, puhas objekt (*der Gegenstand als solcher, der reine Gegenstand*, Meinong 1904: 12). Näiteks puhtal muusikalisel objektil puuduvad kõik omadused peale muusikalisuse.

1.2.2 Fiktsionaalsus ja reaalsus

Muusikaline objekt kui muusikalise subjekti tunnetatud entiteet on kompleks, millel on 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*), muusikalisest 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 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 kohaselt ei eksisteeri aegruumis, on muutumatu ning tal puudub põhjuslik seos teiste entiteetidega. Realistlikus vaates seob abstraktset ja konkreetset muusikalist objekti universaali ja partikulaari suhe: universaal kehastub konkreetse eksemplaris, partikulaaris. Seevastu nominalistliku vaate kohaselt võib abstraktne reaalne muusikaline objekt aegruumis eksisteerida ka ebatäielikult kui abstraktne partikulaar ehk troop, sõltudes konkreetsest muusikalisest objektist (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 275). Nominalistliku vaate kohaselt 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 valmis muusikateost) kui universaali, on sellel võimalik vaid aegruumi parameetrite väärtusi määrates saada lihtsalt tulemuseks partikulaari, üksiku konkreetse muusikalise objekti (näiteks muusikateose esituse). Teisalt mõtlemine konkreetsest muusikalisest objektist (näiteks muusikateose esitusest) kui abstraktsest partikulaarist ehk troobist (vrd Mölder; Jakapi; Volt 2018: 279) võib olla kasulik selle tundmatute parameetrite tuvastamisel. Selgitades ühine termini nimetamise (vrd Blackburn 2002: 319 nominalism) kaudu välja intuiitiivselt sarnaste konkreetsete muusikaliste objektide ühise omaduse, võib see hõlbustada antud konkreetset muusikalist objekti määrava muusikalise parameetri tuvastamist.

Abstraktne fiktsionaalne muusikaline objekt (näiteks alles kompositsiooniprotsessis olev muusikateos) sõltub seevastu 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.

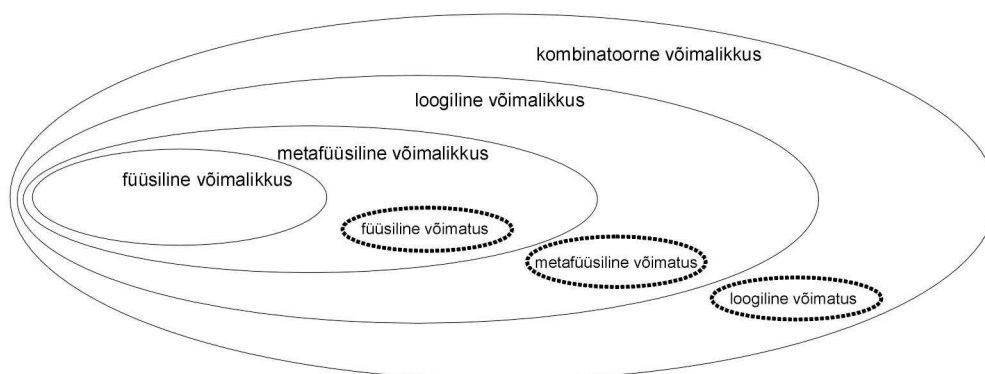
1.3.1 Võimalikkus

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

Muusikaline objekt on võimalik kombinatoorselt, loogiliselt, metafüüsiliselt ja/või füüsiliselt. Muusikalise objekti võimalikkusi võib vaadelda kui objektide rangemaks muutuvate tingimustega määratud hulkasid: kombinatoorne võimalikkus kui tingimustelt kõige nõrgem hõlmab 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, 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



Muusikalise objekti kombinatoorne võimalikkus põhineb eeldusel, et muusikalisel objektil võib olla olemine (Sein) või mitteolemine (Nichtsein), kuid igal muusikalisel objektil on alati väljaspoololemine (Aussersein) ehk olemine väljaspool olemist (Sein) ja mitteolemist (Nichtsein).

Kuna kombinatoorselt võimaliku muusikalise objekti võib moodustada (constitute) mistahes omaduste mistahes kombinatsioon, on ka mistahes muusikaline objekt kombinatoorselt võimalik. Samas on muusikalise subjekti tunnetusel piir, mistõttu mõtlemisobjekti omaduste komplekt on alati lõplik. Ning kuigi muusikalise objekti võimalikke omadusi ja nende kombinatsioone võib olla lõputult, on pelgalt kombinatoorselt võimalikul muusikalisel objektil lõplik arv omadusi. Seega võib kombinatoorselt võimaliku muusikalise objekti omaduste hulka mõista muusikalise objekti mittetäieliku kirjeldusena (incomplete description). Meinong kasutab objekti mittetäieliku kirjelduse kohta mõistet nõndaolemine (Sosein). Kuna mittetäielikud kirjeldused on võimalikud, on kombinatoorselt võimalik mistahes omaduste komplekt. Sellest järeldub, et kõik nõndaolemised (Sosein) on kombinatoorselt võimalikud. Kuna igale nõndaolemisele vastab meinongi objekt, on kõik meinongi objektid võimalikud. Seega hõlmavad meinongi objektid ka loogiliselt võimatuid, nagu näiteks "ümmargune ruut" või loogiliselt võimalikke, kuid mitteeksisteerivaid objekte nagu näiteks Mikihäär või kummitused. Kuigi kõik nõndaolemised on kombinatoorselt võimalikud ja igale nõndaolemisele vastab meinongi objekt, siis mitte kõik kombinatoorselt võimalikud objektid ei ole mõtlemisobjektina võimalikud, sest kombinatoorselt võimalike meinongi objektide hulka kuuluvad ka lõpmatud objektid, mis ei ole "mõeldavad". Kombinatoorne võimalikkus viitab sellele, miski ei ole võimatu. See tähendab, et ükski omaduste kombinatsioon ei ole selline, et poleks võimalik selle või sellest koosneva meinongi objekti peale mõelda. Kui see nii oleks, tähendaks selline piiramine vastuolu mõtlemise olemusega. Loomulikult võib esineda objekte, millele muusikaline subjekt pole võimeline mõtlema kas füüsilistel põhjustel või seetõttu, et nende nõutavad omadused ei ole veel teada. Sellegipoolest omadused on olemas ja võivad moodustada kombinatsioone. Isegi kui mõtleb subjekt ei suuda mingeid omadusi oma mõtlemises kombineerida, ei ole seetõttu tegu kombinatoorselt võimatu objektiga, sest isegi kui selliseid omadusi peaks leiduma, millele mõtleb olend mõelda ei suuda, oleks need omadused matemaatilises mõttes ikkagi võimalikud (vrd Rapaport 1976: 180-186).

Muusikalise objekti loogiline võimalikkus põhineb muusikalise objekti kohta käivatel väidatel, mida kinnitab üksnes puhas 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 aluseta: 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,

teadmüksusega, mille moodustab ühene tunnuste kombinatsioon (vrd Terminoloogiastandard EVS-ISO 1087-1:2002).

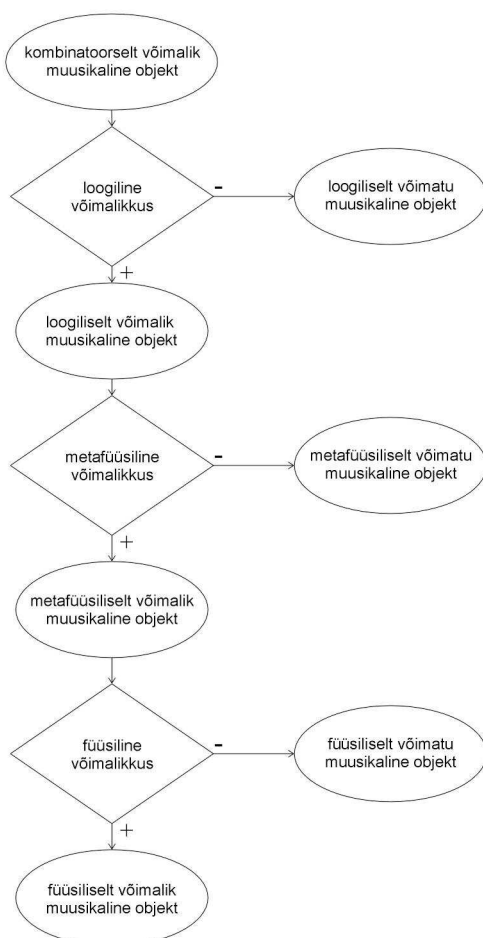
Muusikaline objekt on metafüüsiliselt võimalik, kui see on loogiliselt võimalik ning kui see võiks olla ka füüsiliselt võimalik, kui tegelik maailm oleks teistsugune. Näiteks metafüüsiliselt oleks võimalik lõputult kõlav heli, kui elastne keskkond suudaks ise võnkuda energia pideva lisandumiseta.

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

Muusikalise objekti võimalikkuse hindamise mõttekäiku illustreerib joonis XXX.

Muusikalise objekti võimalikkus

14.4.2021



Joonis XXX. 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
<i>Loogilisus</i>	loogiline võimalikkus	loogiline võimatus
<i>Metafüüsilisus</i>	metafüüsiline võimalikkus	metafüüsiline võimatus
<i>Füüsilisus</i>	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 võiks 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 korruga määratud muusikalise parameetri HELITUGEVSUS väärtus "forte" ning HELI OLEMASOLU väärtus "heli puudumine".

1.3.2 Tegelikkus

"Tegelik [actual ...] maailm on modaalses loogikas maailm sellisena, nagu ta on, vastandina teistele võimalikele maailmadele, mis esindavad seda, kuidas maailm võiks olla.[... Tegelikkuse ja võimalikkuse [actuality and potentiality]] vastandus [...] eristab seda, mis on tegelikult või realselt olemas, ning seda, mis oleks võinud olla või võiks 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 oma loomu poolest subjektiivselt tingitud. Siiski on oluline eristada muusikalise objekti suhtelist, muutuvat tegelikkust muusikalise objekti tunnetaja, muusikalise subjekti, absoluutsest, püsivast tegelikkusest. Muusikalise objekti tegelikkus muutub kaudselt, suhteliselt. Muusikalise subjekti, Mina, tunnetaja kui sellise vahetu tegelikkus püsib ja on ette

kirjutatud "transsendentsete faktorite" ehk inimtunnetusele mittetunnetatava absoluutse tegelikkuse ehk väljaspool aegruumi oleva võimalikkuse poolt (vrd Eisler 1904: Wirklichkeit).

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

Muusikalise subjekti maailm on tegelik maailm. Muusikaline objekt on tegelik, kui see on osa muusikalise subjekti maailmast. Muusikaline objekt võib olla osa muusikalise subjekti maailmast fiktsionaalselt või reaalselt.

Fiktsionaalselt tegelik muusikaline objekt on olemas ainult tänu muusikalisele subjektile kui väljamõttele ning muusikalise subjekti kehtestatud reeglitele. See tähendab, et fiktsionaalselt tegelik muusikaline objekt võib, kuid ei pea omama reaalosa. Kuna fiktsionaalselt tegelik muusikaline objekt on olemas vastavalt subjekti kehtestatud reeglitele, võib ta olla ka loogiliselt võimatu.

Muusikaline objekt on reaalselt tegelik, kui ta eksisteerib muusikalise subjektiga samas aegruumis, kuid muusikalisest subjektist sõltumatult. "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." (Blackburn 2002: 376) Reaalselt tegelik muusikaline objekt on päriselt olemas, ta ei ole ainult välja mõeldud, näiv või ettekujutatav, tal on olemus, omadused, võime tegutseda, ta tekitab subjekti kogemuse, ta on tõene (vrd Eisler 1904: Wirklichkeit).

Rapoort (1985/1986: 73) lähtub eeldusest, et kõik meinongi objektid on tegelikud (actual), kuid ainult osadel neist on olev vaste (Sein-correlate). Sellest tulenevalt võiks väita, et muusikalise objekti nii reaal- kui ka fiktsionaalosa on tegelik. Muusikalise objekti reaalsosa hõlmab kõike seda, mida hõlmab metafüüsiline ontoloogia ehk seda mis muusikalises objektis on ning muusikalise objekti fiktsionaalosa hõlmab kõike seda, mida hõlmab ka epistemoloogiline ontoloogia ehk seda, mida me usume muusikalise objekti kohta teadvat.

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 tõed, paratamatus)

Muusikalise objekti paratamatus on seotud muusikalise objekti sisemiste kausaalsete suhetega. Näiteks muusikalise protsessi kulgu ja tulemus võib teatud tingimustel olla paratamatu. Tulenevalt aja tagasivõtmatusel on paratamatu muusikalise subjekti poolt määratud muusikaline objekt. Samas näiteks muusikalise objekti määramise protsess ja selle tulemus on kontingentne, kuna see sõltub muusikalisest subjektist.

Muusikalisel objektil on paratamatult fiktsionaalosa, sest muusikalise objekti fiktsioonieeldusest tulenevalt ei saa objekt olla muusikaline, kui subjekt ei ole määranud objekti muusikaliseks. Samas muusikalise objekti reaalsus on kontingentne, see võib ka puududa.

Muusikalisel subjektil on paratamatult reaalsus, mida muusikalise objekti tunnetav subjekt on realselt olemas, st olemas endast sõltumatult. Subjekti fiktsionaalosa seevastu on kontingentne. Subjekt võib, kuid ei pruugi ennast määrata muusikaliseks.

1.4 Kategooriad

Kategoriseerimine võimaldab muusikalisi objekte paremini mõista ning on abiks näiteks muusikalise objekti piiri määramisel ja kategooriavea vältimisel. Kuna muusikaliste objektide kategoriseerimise aluseid on teadmata arv, ei ole võimalik nimetada muusikalise objekti kõiki kategooriaid või luua nende katvat süsteemi. Tunnetusprotsessis on oluline eelkõige teadvustada ja rakendada muusikalise objekti kategooriate erinevusi (vrd Thomasson 2018).

Muusikalise objekti põhilisteks kategooriateks on muusikalised substantsid ja muusikalised aktsidentsid. Muusikalised substantsid võivad olla substantsiaalsed partikulaarid ehk muusikalised üksikobjektid ehk Aristotelese järgi esmased substantsid (näiteks la-noodi praegu toimuv esitus) ning substantsiaalsed universaalid ehk muusikaliste objektide klassid ehk Aristotelese järgi teisesed substantsid (näiteks paus, noot, akord, meloodia, väli, muusikastiil või la-noot). Muusikalised aktsidentsid, mille hulka kuuluvad näiteks omadused, suhted, seisundid, protsessid, asjaolud, kohad, ajad, sündmused, piirangud, tingimused, konfiguratsioonid, häiritused või tegevused, võivad kuuluda kas mittedsubstantsiaalsete universaalide või individuaalsete (partikulaarsete) aktsidentside hulka. Näiteks muusikalise parameetri väärtus on mittedsubstantsiaalne universaal ja muusikalise parameetri see konkreetne väärtus on mittedsubstantsiaalne partikulaar (vrd Mulligan, Simons ja Smith 1984: 290).

	substantsid	aktsidentsid
universaalid	substantsiaalsed universaalid Aristotelese järgi teisesed substantsid, näiteks muusikaliste objektide klass nagu la-noot	mitedsubstantsiaalsed universaalid, näiteks muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtus "la"
partikulaarid	substantsiaalsed partikulaarid Aristotelese järgi esmased substantsid, näiteks muusikaline üksikobjekt nagu la-noodi praegu toimuv esitus	individuaalsed (partikulaarsed) aktsidentsid, näiteks see konkreetne muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtus "la" pregu toimivas la-noodi esituses

Muusikalise objekti kategoriseerimine on vajalik näiteks kategooriavea vältimiseks. 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, siis sellega on 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 talle mõne muu kategooria või hierarhiatase muusikaliste parameetrite väärtusi määrates või omistades talle muusikaliste parameetrite väärtusi, mida sellel muusikalisel objektil olemuslikult olla ei saa: sama parameetrilne mudel ei võimalda määrata erinevatesse kategooriatesse või hierarhiatasemele kuuluvaid muusikalisi objekte.

1.4.1 Muusikaline substantants

Muusikaline objekt võib olla muusikaline substantants. Robinson (2018) leiab, et on vähemalt kuus ideed, mis toetavad substantantsi mõistet. Substantantse on liigitatud ontoloogilise alusena — substantantsid on asjad, millest kõik muu on tehtud või mille tõttu kõik muu on metafüüsiliselt püsiv; teiste asjadega võrreldes suhteliselt või absoluutselt iseseisvate ja kestvate; paradigmaatilisel predikatsiooni subjektide ja omaduste kandjatena; vähemalt tavalisemat laadi substantantside puhul muutumise subjektidena; selliste asjadena, mida tavaliselt klassifitseeritakse esemete (*object*) või esemete liikidena; teatud liiki aina (*stuff*). Kanti traditsioonist lähtuvalt võiks lisada veel seitsmenda tunnuse: substantantsid on püsivad partikulaarid, mis tagavad meie ajalis-ruumilise raamistiku ühtsuse ning mille individuaalsus ja taasidentifitseeritavus võimaldab meil selles raamistikus orienteeruda. Kaheksas tunnus tuleneb seosest substantantsi ja süsteemi vahel: substantantsid on entiteedid, 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 substantants on predikatsiooni subjekt ja omaduste kandja. Muusikaline substantants on muusika ontoloogiline alus, millest muusikaline objekt koosneb või millest kõige teiste muusikaliste objektide olemasolu sõltub. Muusikaline substantants 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 la-noot praegu toimivas esituses) 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 (praegu toimival la-noodi esitusel) võib selle universaalset olemust "la-noot" kaotamata olla juhuslikult, "veana" erinevaid omadusi, näiteks la-noot praegu toimivas esituses võib olla juhuslikult asendunud sol-noodi või fa-noodiga praegu toimivas esituses. Seevastu muusikalisele substantantsile preditseeritav 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 tunnusega substantsiaalsed partikulaarid (näiteks la-noodid praegu toimivas, la-noodid eilses ja homses esituses) kuuluvad. Substantsiaalset universaali, näiteks muusikaliste objektide klassi noot on võimalik preditseerida

substantsiaalsele partikulaarile, näiteks la-noodile praegu toimivas esituses, kuid la-nooti praegu toimivas esituses noodile predictseerida ei ole võimalik.

1.4.2 Muusikaline aktsidents

Muusikalised aktsidentsid on kõik muusikalised objektid peale muusikaliste substantside.

Muusikaline aktsidents on muusikalise objekti olemusse kuulumatu 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 substantsile kui ka muusikalisele aktsidentsile. Kuigi muusikaliste aktsidentside liike 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).

Muusikalise objekti omadus (*property*) on muusikalise objekti või selle osa mistahes nimetatav (*named*), mõõdetav (*measurable*) või vaadeldav (*observable*) atribuut, kvaliteet (*quality*), tunnus (*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 enda omaduste "kandja" ("*Träger*"), üksus, siis muusikalise objekti omadus on muusikalisele objektile omane viis olla (*Seinsweise des Dinges*). Muusikalise objekti omadus on see, mida on võimalik omistada muusikalisele objektile selle "olemuse" ("*Wesen*") põhjal suhteliselt püsiva olekuna (*Zustand*). Muusikalise objekti omaduse mõiste hõlmab seega ühelt poolt empiirilist muusikalise objekti kuulumist, sisaldumist muusikalises objektis kui kompleksis ning teiselt poolt muusikalisele objektile "omase" ("*Inhärenz*"), kvaali "omamise" ("*Haben*") seost, mille analoogiks on kogeva Mina teadvuseseisundite seosed. Formaalselt tekib muusikalise objekti omaduse mõiste muusikalise subjekti kirka (*vorbildlich*) sisemise kogemuse eeldusel ja apertsepsiooni analüütilise funktsiooni tulemusel muusikalise objekti mõistega samaaegselt (vrd Eisler 1904: Eigenschaft).

Iga muusikaline objekt kas koosneb omadustest (meinongi objekt kui mõtlemisobjekt) või näitlikustab omadusi (tegelik objekt kui pärisobjekt). 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."*). See tähendab, et igale muusikalise objekti omaduste hulga vastab alati mingi muusikaline objekt. Muusikalisel objektil ja selle omadusel on paratamatu seos: milline on omadus, selline on ka omadust kandev muusikaline objekt. Muusikaline objekt on muusikalise objekti omaduste kimp.

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. Empiirilise-fenomenaalsed omadused eristuvad transtsendentsetest ning füüsilised (materiaalsed) omadused psüühilistest (vaimsetest) omadustest (vrd Eisler 1904: Eigenschaft).

1.4.2.1.1 Olemuslik ja juhuslik omadus

Nii eksisteerivad kui ka mitteeksisteerivad muusikalised objektid moodustuvad (*constitute*) ühel või teisel moel, nad on mingisugused (*irgendwie beschaffen*). Neil on vähem või rohkem kindlaks määratud olemus (*nature*) ning seetõttu ka iseloomulikud (*characterising*) omadused.

Iseloomulikud omadused on sõltumatud muusikalise objekti olemisest: muusikalise objekti olemus eelneb olemisele (*essence precedes existence*), muusikalise "objekti nõndaolemine ei sõltu selle olemisest" (*"Das Sosein eines Gegenstandes ist unabhängig von dessen Sein"*, Mally 1904: 126). Seega, kuna muusikalise objekti olemine ei ole osa muusikalise objekti olemusest (*essence*), on muusikalise objekti olemine selle mitteiseloomulik (*non-characterising*) omadus. Seda, et muusikalist objekti iseloomustavad just need teatud omadused, mida muusikaline subjekt selle iseloomustamiseks kasutab, nimetab Meinong nõndaolemiseks (*Sosein*). Nõndaolemise kontseptsioon annab võimaluse käsitleda absisteerivaid muusikalisi objekte. Näiteks loogiliselt võimatut, olemisvõimetut, kuid absisteerivat muusikalist objekti "helisev vaikus" iseloomustab nii heli olemasolu kui ka heli puudumine (vrd Routley 1980: 2-3, Mally 1904: 126).

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. Seetõttu võib muusikaline subjekt jõuda muusikalise objekti olemuseni oma kogemuse üle metoodiliselt mõeldes. Samas, kuna tunnetus sõltub muusikalisest subjektist, on muusikalise objekti olemus muusikalisele subjektile kättesaadav ainult suhteliselt ja osaliselt (*relativ-partiell*), mitte aga absoluutse tervikuna (*absolut-total*) (vrd Eisler 1904: Wesen).

Olemus määrab muusikalise objekti identiteedi. Muusikalise objekti identiteet on omaduste kimp, mille abil eristada üht muusikalist objekti teisest. Igal muusikalisel objektil on olemuslik omadus. Konkreetse muusikalise objekti (näiteks muusikateose esituse) identiteet on püsiv seni, kuni selle olemuslik omadus kestab ajas ja ruumis. Abstraktse muusikalise objekti (näiteks muusikateose) identiteet on igavene.

Muusikaliste objektide või nende klasside puhul on oluline eristada olemuslikke (*essential*) ja juhuslikke (*accidental*) omadusi. Muusikaline objekt ei saa minetada olemuslikke omadusi, lakkamata olemast. 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 erinevust 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 ei ole probleemi, kui see peaks puuduma. Muusikalise objekti olemuslik omadus on paratamatu, sest see peab olema. Muusikalise objekti juhuslik omadus on võimalik, sest 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 nii nagu arvu 3 üheks olemuslikuks omaduseks on paarituarvulisus, on näiteks pausi olemuslikuks omaduseks heli puudumine. Nii nagu omadus 'olla 90 cm kõrge' on laua juhuslik omadus, sest me võime laua jalad lühemaks saagida, ilma et laud lakkaks olemast laud, on pausi omadus 'olla kaheksandik' tema juhuslik omadus, sest paus ei lakka olemast paus, kui ta on näiteks kuueteistkümnendik (vrd Pryor 2017).

1.4.2.1.2 Esimest ja kõrgemat järku omadus

Esimest järku (*first-order*) omadus või suhe võib avalduda (*instantiate*) ainult partikulaarsel muusikalisel objektil (*individual*). Näiteks omadus 'olla esimese oktavi "la"' võib avalduda viiuli või trompeti helil ning omadus 'olla puhas kvint' korruga esimese oktavi "re"-l ja esimese oktavi "la"-l. Samas ühelgi muusikalisel objektil ei saa korruga olla omadust 'olla esimese oktavi "la"' ja 'olla puhas kvint'.

Esimest järku omadustel ja suhetel endil võib omakorda olla nii omadusi kui ka suhteid. Näiteks omadus 'olla esimese oktavi "la"' võib näitlikustada (*exemplify*) omadust 'olla "la"' ning omadus 'olla puhas kvint' omadust 'olla konsoreeriv'. Esimest järku omaduste omadusi nimetatakse teist järku omadusteks. Kui on olemas teist järku omadusi, võib loomulikult mõelda, et on olemas ka kolmandat või kõrgemat järku omadusi (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Omaduste jaotulist esimest ja kõrgemat järku omadusteks näitlikustab tõsiasi, et ka muusikalistel parameetritel võivad omakorda olla parameetrid. Näiteks esimest järku muusikalise parameetri HELIKÕRGUS väärtusi omakorda 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, mistõttu liitomadust on võimalik vaadelda lihtomadustega teostavate tehete tulemusena (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Muusikalise objekti lihtomadusi määravad muusikalist parameetrit võiks nimetada muusikaliseks lihtparameetriks ning liitomadusi määravad muusikalist parameetrit liitparameetriks. Muusikalise objekti liitomadusi määravad muusikalised parameetrid on funktsionaalses sõltuvuses lihtomadusi määravatest parameetritest. Seetõttu lihtomadust määravad muusikalist parameetrit võiks nimetada ka sõltumatuks ning liitomadust määravad muusikalist parameetrit sõltuvaks muusikaliseks parameetriks. Sõltumatu muusikalise parameetri igale väärtusele vastab sõltuva muusikalise parameetri teatud väärtus (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 43, 200). Sõltumatut ja sõltuvat muusikalist parameetrit siduva funktsiooni tuvastamine võib olla keeruline ülesanne, sest funktsionaalses seoses võib osaleda tundmatuid lihtparameetreid ja nende väärtusi.

1.4.2.2 Suhe

Suhe (*relation*) on muusikaline objekt, mis seob vähemalt kaht muusikalist objekti. Näiteks kui "olla *la*" või "olla *forte*" on muusikalise objekti omadused, siis heli olemist "vaiksem kui" või noodi olemist "kahe noodi vahel" võib pidada suhteks (vrd Orilia; Swoyer 2017). Erinevalt omadusest ei väljenda (*exhibite*) suhet mitte suhtes olevad objektid ise, vaid objektide paar, objektide kolmik jne (vrd MacBride, Fraser 2020).

Muusikalise objekti omadust eristab suhtest ka teatud aarsus (*arity*) ehk aste (*degree*) ehk kohalisus (*-place*). Suhte aarsus sõltub suhtes olevate muusikaliste objektide või neid esindavate kohtade (*place*) arvust. Sõltuvalt aarsusest võib suhet nimetada binaarseks (*binary relation*) ehk düaadiliseks (*dyadic*) ehk kahekohaliseks (*two-place*) ehk suhteks astmel 2, ternaarseks (ternary relation) ehk triaadiliseks (*triadic*) ehk kolmekohaliseks (*three-place*) ehk suhteks astmel 3 jne. Näiteks suhet "vaiksem kui" võib vaadelda binaarsena ning suhet "kahe noodi vahel" ternaarsena. Seda põhimõtet järgides võiks muusikalise objekti omadust pidada ka unaarseks (*unary*) ehk monaadiliseks (*monadic*) ehk ühekohaliseks suhteks ehk suhteks astmel 1 (vrd Orilia; Swoyer 2017).

Muusikaliste objektide suhe võib olla sümmeetriline (*symmetric*) või mitesümmeetriline (*non-symmetric*). Kahe muusikalise objekti 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 suhe on mitesümmeetriline, kui muusikalisel objektil O_1 on küll suhe R_1 muusikalise objektiga O_2 , kuid muusikalisel objektil O_2 kas suhe puudub või on erinev suhe R_2 muusikalise objektiga O_1 . Kui muusikalisel objektil O_2 puudub suhe muusikalise objektiga O_1 , võib sellist mitesümmeetrilise suhte erijuhutu nimetada asümmeetriliseks (*asymmetric*) suhteks. Kõik asümmeetrilised suhted on mitesümmeetrilised, kuid mitte kõik mitesümmeetrilised suhted ei ole asümmeetrilised. Mitesümmeetrilised suhted on alati järjestustundlikud, mistõttu peavad suhet omavate objektide paarid, kolmikud jne olema järjestatud (MacBride, Fraser 2020).

Muusikaliste objektide suhte näideteks on

- identsusuhed: muusikaliste objektide omadused langevad kas osaliselt või täielikult kokku.
- mereoloogiline suhe: üks muusikaline objekt on teise osa. Näiteks heli on helirea osa.
- hierarhiline suhe: üks objekt allub teisele. Näiteks viiulil tekkiv heli allub viiuldaja tegevusele.

- sihtobjekt-metaobjekt suhe: üks muusikaline objekt (metaobjekt) käib teise muusikalise objekti (sihtobjekt) kohta. Näiteks muusikalise objekti parameetiline 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 identsussuhte olemasolu või puudumise probleemi sõnastanud 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 järgi 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). Kvalitatiivse identsuse absoluutne vorm, numeeriline identsus, eeldab muusikaliste objektide kõigi omaduste kokkulangevust. Identsussuhte relatiivse vormi puhul langevad muusikaliste objektide omadused kokku osaliselt, mistõttu muusikalised objektid võivad olla kvalitatiivselt rohkem või vähem identsed (vrd Noonan; Curtis 2018). Numeerilise identsuse korral identsuskriteeriumi probleem puudub, sest muusikaline objekt võib olla numeeriliselt identne ainult iseenda ja ei ühegi teise muusikalise objektiga. Identsuskriteeriumi probleem puudub ka identsussuhte puudumisel, sest sel juhul ei lange kokku muusikaliste objektide ükski omadus. Muusikalise objekti kvalitatiivse identsuse kriteeriumi võiks sõnastada järgmiselt: kaks muusikalist objekti on kvalitatiivselt identsed, kui neil leidub vähemalt üks ühine omadus.

Identsussuhte määratlemisel on oluline teha vahet, kas muusikaline objekt on abstraktne või konkreetne. Abstraktne muusikaline objekt on teise muusikalise objektiga identne, kui mõlemast on võimalik mõelda sama mõiste (*concept*) abil. Konkreetse muusikalise objekti identsus teise muusikalise objektiga sõltub nii ühisest mõistest kui ka sellest, kas muusikalised objektid on identsed ajalise järgnevuse (diakroonilise identsuse kriteerium) või ruumilise paiknemise mõttes (sünkroonilise identsuse kriteerium) (vrd Noonan; Curtis 2018). Kõigi muude omaduste poolest identne konkreetne muusikaline objekt ei saa olla diakrooniliselt identne eelneva või järgneva

muusikalise objektiga, sest konkreetne muusikaline objekt on igal ajahetkel erinev. Kõigi muude omaduste poolest identne konkreetne muusikaline objekt saab sünkrooniliselt identne olla ainult iseendaga.

Muusikaliste objektide identsuse olemasolu annab võimaluse neid võrrelda. Kuna muusikalisi objekte on võimalik võrrelda ainult ühise parameetri väärtuste hulga raames, on muusikaliste objektide võrdlemiseks vajalik vähemalt ühe ühise muusikalise parameetri olemasolu. Muusikalised objektid, mida määravad erinevad muusikalised parameetrid, on võrreldamatud. Muusikaliste objektide võrdlemine on eelduseks näiteks muusikalise objekti vea (*musical error*) tuvastamisel, sest muusikalise objekti viga põhineb identsussuhtel tõese 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 olemasolul üks muusikaline objekt on teise osa. Muusikalise objekti osa võib olla mistahes muusikaline objekt, näiteks heli, muusikalise subjekti tegevus, informatsioon, protsess, tegevusjuhis, loov energia või nende mistahes kombinatsioon. Muusikalise objekti osa piiri tuvastamine toimub selle struktuuri ja käitumise tuvastamise kaudu. Muusikalise objekti osa peab olema diskreetne ja funktsionaalne (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 osade suhetele. Erinevalt hulgateooriast ei ole mereoloogia pühendunud siiski 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. Osa ja terviku mereoloogiline suhe võib olla refleksiivne ("iga muusikaline objekt on iseenda osa" (vrd *Everything is part of itself*)), transitiivne ("muusikalise objekti osa iga osa on ka ise selle muusikalise objekti osa" (vrd *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

moodustuv 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 muusika valdkonnas. 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*) (3), ise 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), segu koostisega (*relation of mixture composition*) (näide 10) või suhtena rühma liikmelisusesse (*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 "Äärmised 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

Hierarhiasuhe (*hierarchical relationship*) on muusikaliste objektide alluvussuhe, mille eelduseks on muusika kui süsteemi eri tasemete muusikaliste objektide järjestikuline sõltuvus ülalt alla, kõrgemalt madalamale, üldiselt üksikule. Hierarhiasuhe tekib alt üles: muusika kui süsteemi madalamal hierarhiatasemel asuv muusikaline objekt sõltub kõrgamal hierarhiatasemel asuvast muusikalisest objektist (vrd Eesti Entsüklopeedia 1988: Hierarhia). Hierarhiasuhe on mittesümmeetriline.

Abstraktse ja konkreetse muusikalise objekti hierarhiasuhte korral allub konkreetne muusikaline objekt (näiteks muusikateose esitus) abstraktsele muusikalisele objektile (muusikateosele), kuid muusikateos muusikateose esitusele ei allu. Kahe konkreetse muusikalise objekti hierarhiasuhte korral allub ajaliselt hilisem muusikaline objekt ajaliselt varasemale. Näiteks viiuliheli allub viiuldaja tegevusele, kuid viiuldaja tegevus viiulihelile ei allu.

Kuna osa on alati madalamal hierarhiatasemel kui tervik, võib hierarhiasuhe olla seotud muusikaliste objektide mereoloogilise suhtega: muusikaline objekt võib olla mõne kõrgema taseme süsteemi alamsüsteem (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi). Mereoloogilis ja hierarhiasuhte

seost väljendab muusikalise lihtobjekti ja muusikalise liitobjekti kontseptsioon: muusikaline lihtobjekt kui osa muusikalisest liitobjektist (kompleksist) allub muusikalisele liitobjektile.

Muusikalist objekti parameetriselt modelleerides on oluline mõista, millisele hierarhiatasemele muusikaline objekt kuulub. Eri hierarhiataseme muusikalisi objekte määravad eri muusikalised parameetrid ning teatud hierarhiatasemele kuuluv muusikaline parameeter rakendub ainult vastava hierarhiataseme muusikalise objekti puhul. Muusikaliste parameetrite lahtutatus hierarhiatasemete kapua annab võimaluse eri hierarhiatasemetel asuvaid muusikalisi objekte sõltumatult määrata. Näiteks kõrgemal hierarhiatasemel asuvat meloodia kontuuri on võimalik määrata sõltumatult madalamal hierarhiatasemel asuvatest konkreetsetest helikõrgustest.

1.4.2.2.4 Metasuhe

Metasuhe on vähemalt kahe muusikalise objekti suhe, milles üks muusikaline objekt on sihtobjekt ja teine muusikaline objekt on metaobjekt. Metaobjekt peab käima sihtobjekti kohta. Näiteks muusikalise objekti parameetril ja muusikalise objekti metaparameetril on sihtobjekt-metaobjekt suhe. Muusikalise objekti metaparameeter käib muusikalise objekti parameetri kohta. Näiteks parameeter HELIKÕRGUS on parameetri HELISAGEDUS metaparameeter.

Metasuhte eelduseks on, et sihtobjekt ja metaobjekt kuuluvad eri valdkondadesse. See välistab metaobjekti ja sihtobjekti nii identsus-, mereoloogilise kui ka hierarhiasuhte. Näiteks füüsika valdkonda kuuluv heli kui füüsiline objekt ja mõtlemise tulemusel tekkiv tunnetusobjekt on metasuhtes, milles tunnetusobjekt käib füüsilise objekti kohta. Sellist metasuhet illustreerib näiteks kammertooni teatud väärtuse alusel kehtiv kokkulepe, mille kohaselt tunnetusobjekti parameetri HELIKÕRGUS väärtus "esimese oktavi la" käib füüsilise objekti parameetri HELISAGEDUS väärtuse "440 Hz" kohta.

Metasuhe eeldab ka abstraherimist: metaobjekt peab olema tasemelt abstraktsem kui sihtobjekt. Näiteks muusikalisel objektil ja selle mudelil on alati metasuhe ning abstraherimist tuleb kasutada nii modelleerimisel kui ka metamodelleerimisel (Van Gigch 1991:3). Muusikaline objekt kui sihtobjekt (maailm, *the world*), muusikalise objekti parameetiline mudel kui muusikalise objekti mudel (*model of the [...]*) ja muusikalise objekti metamudel kui mudel muusikalise objekti kohta (*model about the [...]*) on paarikaupa metasuhtes, kusjuures sihtobjekt ja metaobjekt peavad asuma alati muusika kui süsteemi erinevatel tasemetel (vrd Van Gigch 1991: 256-257).

Muusika kui süsteemi abstraktsiooni tase	Rakendustase	Objekttase	Metatase
Muusikaline objekt	muusikaline sihtobjekt	muusikalise objekti parameetriline mudel kui muusikalise objekti parameetriline metamudeli sihtobjekt	muusikalise objekti parameetriline metamudel
Võrdlus	<i>Maailm (The World)</i>	<i>Maailma mudel (Model OF The World)</i>	<i>Mudel maailma KOHTA (Model ABOUT The World)</i>

Joonis xxx. Muusikaliste objektide metasuhe (vrd Van Gigch 1991:257).

1.4.2.3 Sündmus

Muusikaline sündmus (*musical event*) on muusikalise objekti omadus aegruumis (vrd Kim 1976, Schneider 2020). Muusikalist sündmust võiks vaadelda ka kui ajapositsiooni sisu (vrd McTaggart 2003: 940). Muusikalise sündmused on näiteks heli või vaikuse algamine, kestmine või lõppemine, repriisi toimumine või toimumatajäämine, improvisatsiooni käigus oodatud või ootamatu harmoonia kasutamine ja heliteose kulminatsiooni jõudmine.

1.4.2.3.1 Struktuur ja käitumine

Kim (vrd 1976: 311-312) taandab (*reduction*) sündmuse 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 olemasolutingimuse (*existence condition*) kohaselt on muusikaline sündmus (x, P, t) olemas, kui muusikalisel substantsil x on omadus P ajas t .

On arutletud selle üle, kas sündmus saab olla olemas konstitutiivse substantsi. Schneider (2020, tsiteerides Lewis 1986: 244) väidab, et sündmus on aegruumi piirkonna omadus. Kõik entiteedid, millel on teatud omadus, kuuluvad teatud klassi. Teatud sündmusele vastav omadus on kõigi aegruumi piirkondade, milles sündmus toimub, klass. Selliseid aegruumi piirkondi on maailmas vähemalt üks. Võiks muidugi küsida, mis on "aegruumi piirkond" ning mille külge omadus võiks seal kinnituda? Omaduse olemasolu sündmuse osana seevastu ei ole vaidlustatav. Substantsil on alati mingi omadus. Omaduseta substantis oleks aga eimiski, metafüüsiliselt võimatu objekt.

Arutatakse ka negatiivse sündmuse kontseptsiooni üle. Kui sündmust mõista kui fakti, võiks muusikaline sündmus olla nii see, mis toimub, kui ka see, mis ei toimu (vrd Blackburn 2002: 426). Esimesel juhul oleks tegu positiivse ja teisel juhul negatiivse muusikalise sündmusega. Negatiivne muusikaline sündmus oleks Kimi mõistes sündmus, mille puhul muusikalisel substantsil x peaks ootuste kohaselt olema omadus P ajas t , kuid ei ole. Mõned autorid võtavad tõendeid negatiivsete sündmuste kohta nominaalsete väärtustena, tehes ontoloogilisel tasemel eristuse – maailma hea register peaks koos tavaliste, "positiivsete" sündmustega sisaldama ka "negatiivseid" sündmusi [Lee 1978; Vermazen 1985; De Swart 1996; Przepiórkowski 1999; Higginbotham 2000; Mossel 2009]. Teised [Mele 2005; Varzi 2008] leiavad, et negatiivsetest sündmustest rääkides me kas tegeleme vastuoluliste spekulatsioonidega või on oletatavad negatiivsed sündmused tavalised positiivsed sündmused, vaid negatiivselt kirjeldatuna (Casati; Varzi 2015). Negatiivse sündmuse probleemi üks lahendusi võiks olla sündmuste vaatlemine metasuhtes objektina. Sündmus sihtobjektis ja sündmus metaobjektis on erinevad sündmused. Näiteks muusikalise sihtobjektiga seotud negatiivne sündmus on võimalik ainult tänu metasuhtele muusikalise subjektiga ning põhineb muusikalise subjekti ootusel (*expectation*). Muusikas võib negatiivse sündmuse näiteks olla muusikalise subjekti ootuse petmine, näiteks petetud ootus repriisi saabumisest või dominantseptakordi lahendusest, mida ei juhtunud.

Arutleda võiks ka selle üle, kuidas mõista sündmuse aegruumilisust. Kas võimalik on sündmus, millel puudub kestus ja asukoht ruumis? Kim (1976: 315) leiab, et sellisel puhul sündmus ei ole võimalik. Sündmus on alati "partikulaarne" ja "dateeritud". See, et ta on dateeritud, on ilmne. Ei pruugi olla selge, mis täpselt on sündmuse "partikulaarsus", aga sündmusel peab olema asukoht aegruumis ja nimelt selle konstitutiivse substantsi asukoht (mõned dualistid arvatavasti väidavad, et vaimsel sündmusel ei saa olla ruumilist asukohta, kuna vaimsel substantsil ei ole ruumilist asukohta). Sündmus ei saa olla ka "igavene" objekt. See ei eksisteeri kõigis võimalikes maailmades. Sündmus on olemas ainult siis, kui selle olemasolutingimus on täidetud, mis muudab sündmuse kontingentseks.

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 samane ainult iseendaga. Kim (1976: 321) arutleb ka sündmuste kvalitatiivse samasuse üle ja leiab, et sündmused on kvalitatiivselt samased, kui neil leidub sama konstitutiivne substants ja omadus. See tähendab, et Kimi järgi võivad sündmusel olla ka mittekonstitutiivsed osad.

Schneider (2020) teeb Kimi teooriast kokkuvõtte:

1. sündmus on kordumatu (*non-repeatable*), konkreetne partikulaar, mis ei hõlma ainult muutumist (*change*), vaid ka seisundeid (*state*) ja tingimusi (*condition*);
2. igal sündmusel on koht aegruumis;
3. kuigi sündmus võib näitlikustada mistahes omadusi, piisab sündmuse eristamiseks ühe konstitutiivse omaduse olemasolust. Oluline on ka mõista, et konstitutiivset omadust ei näitlikusta sündmus ise, vaid sündmuse osaks olev konstitutiivne substants. Seetõttu on vaja eristada sündmust näitlikustavat omadust (*an event's exemplifying a property*) omaduse näitlikustamine sündmusest (*an event's being an exemplification of a property*). Isegi kui sündmus näitlikustab mistahes arvu mittekonstitutiivseid omadusi, on sündmus vaid konstitutiivse omaduse näitlikustaja.
4. pidades konstitutiivset omadust üldiseks sündmuseks (*generic event*), kirjeldab Kim konstitutiivse objekti konstitutiivse omaduse partikulaarset näitlikustamist tüüp-tähis-suhte (*type-token relation*) abil. Konstitutiivse objekti partikulaarne konstitutiivne omadus on konstitutiivse omaduse kui tüübi tähis.
5. Kimi sündmuse vorm ei ole midagi muud kui järjestatud kolmik (*ordered triples of the form*). Seetõttu näiteks muusikalisele sündmusele, nagu näiteks viiuldaja poognatõmbele ajas vastav järjestatud kolmiku vorm ei kao ka siis, kui vaadeldavat sündmust – viiuldaja puugnatõmmet ajas, ei toimu.

1.4.2.3.2 Piir

Muusikalise sündmuse piir ajas on üldiselt lihtsalt tuvastatav – kuigi muusikaline sündmus võib kesta väga kaua või väga lühidalt, on sellel siiski mingi algus ja lõpp ning seda ei ole võimalik liigutada ühest ajapositsioonist teise. Seevastu muusikalise sündmuse asukohta ja piire ruumis võib olla keeruline määratleda. Võrreldes näiteks konkreetse objektiga võib muusikaline sündmus lisaks ajapositsiooni jagamisele muude sündmustega jagada ka sama ruumiosa (*co-location*) (vrd Casati; Varzi 2020).

Probleem sündmuse ruumilise asukoha määramisega on seotud ka probleemiga tuvastada sündmuse substants. Näiteks Brand (1997: 335 artiklis Schneider 2020) kritiseerib sündmuse konstitutiivse substantsi vajaduse nõuet, sest paljudel sündmustel ei pruugi leida üheselt määratletavat konstitutiivset substantsi. Jättes kõrvale keeruliselt määratletavad vaimsed sündmused, toob ta näiteks ilmastikutingimuste, valguse või väljade muutumise. Selle asemel, et rääkida substantsidest kui sündmuse koostisosadest, soovib ta sarnaselt Lewisele võtta sündmuse koostisosadeks pigem aegruumilised piirkonnad. Kui sündmus hõlmab näiteks valgussähvatust või magnetvälja tugevnemist, hõivab sündmus ruumi, kus valgussähvatus või välja suurenemine toimub. Ka heli näide illustreerib sündmuse ruumilise asukoha määramise keerukust. Vaatenurkade paljusest annavad tunnistust erinevate teooriate vastused küsimustele "Kus on heli? Kas nad üldse on kuskil?" 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 ning aspaatsiaalsed (aspatial) teooriad eitavad üldse heli ruumilisust (Casati; Dokic; Di Bona 2020). Jättes kõrvale heli füüsilise määratlusega vastuolus oleva aspaatsiaalse teooria, õigus on nii proksimaalse, mediaalse kui ka distaalse teooria pooldajatel. Heli ongi kõikjal, nii kuulaja juures, keskkonnas kui ka heli tekitajas. Kui eeldada, et heli on muusikalise substantsi omadus võnkuda ajas ning helilaine levides tänu energia ülekandele võnguvad erinevad kausaalses sõltuvuses konstitutiivsed substantsid, siis sündmuse identsuskriteeriumist tulenevalt võiks antud juhul rääkida kolmest erinevast helist.

1.4.2.3.3 Liigid

Sündmuse liigitamisel puudub üks ja ammendav alus. Casati; Varzi (2020) kirjeldavad mõningaid sündmuse liigitamise aluseid, mida on võimalik rakendada ka muusikaliste sündmuse liigitamisel. Klassikaliselt eristatakse nelja liiki sündmuse: seisund, tegevus, sooritus ja saavutus (Ryle 1949; Vendler 1957 artiklis Casati; Varzi 2020).

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

Sooritus (*accomplishment*) ja saavutus (*achievement*) ei ole homogeenised, sest nende allsündmuse kirjeldused on erinevad. Sooritus võib kesta kuitahes kaua ning võib sisaldada ka kulminatsiooni. Saavutus toimub hetkes ja sisaldab alati kulminatsiooni. Sooritus ja saavutus on paigutatud ka üldisemasse, teostuste (*performance*) kategooriasse (Kenny 1963 artiklis Casati;

Varzi 2020). Vahel on sündmuseks nimetatud ainult saavutusi ja kõik muud sündmused on püütud liigitada protsessideks (Ingarden 1935 artiklis Casati; Varzi 2020).

Aristotelese aktuaalsuse (*energeia*, miski, mis praegu juhtub) ja muutumise (*kinêsis*, liikumine, muutumine) eristusest tulenevalt on mõned autorid sündmusi liigitanud grammatilise aspekti (*aspectual considerations*) põhjal (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 piiritlematu, võib kesta kaua ja on lõpetamata. Seevastu verbi "lahendama" abil moodustatud perfektiivset aspekti sisaldav lause "pianist lahendab dominantseptakordi toonikasse" viitab sellele, et sündmus on piiritletav, hetkeline ja lõpetatud. Kuigi keelelised 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 objekte nende alusel ontoloogilistesse kategooriatesse (Gill 1993 artiklis Casati; Varzi 2020).

Muusikalisi sündmusi on võimalik liigitada ka näiteks nende kestusest tulenevalt. Näiteks hägusväärtuste skaalal "pikk (kestus läheneb lõpmatusse) <-> lühike (kestus läheneb nullile)" on kestuseliselt suhtelisteks vastanditeks 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 etappi (*atomic step*), mida enam osadeks ei liigendata (*decompose*) (vrd Fakhroutdinov 2009-2018: Actions).

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

Muusikas 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). Küsimus, kas sündmused peaksid näitlikustama muutumist, on vastuoluline (Montmarquet 1980; Steward 1997; Mellor 1998; Simons 2003 artiklis Casati; Varzi 2020) ja 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 muutumist (von Wright 1963 artiklis Casati; Varzi 2020). Sündmuste kui muutumiste põhjalikumad selgitused kirjeldavad neid dünaamiliste omaduste näitlikustajatena, st omaduste, mis objektile on teatud kvaliteediga ruumis tänu "liikumisele" (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 lühidalt või pikalt.

Muusikaline seisund ehk olek (*state*) ehk 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 parameetiline mudel.

Kui aktsepteerida sündmusena ka staatilist muusikalist sündmust, tekib küsimus, kas seda tuleks eristada muusikalisest seisundist (Parsons 1989 artiklis Casati; Varzi 2020)? Üks usutav seletus võiks olla, et muusika 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 ruumis.

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 ütlema, 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 substantsist. 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. Võiks väita, et muusikalisel sündmusel on alati põhjus ja tagajärg. Sündmuse struktuuri analüüsidest tekib aga küsimus, kas põhjus ja tagajärg on sündmusel või pigem selle konstitutiivsel substantsil? Näiteks: kas viiuldaja poognatõmbe ajal paneb õhu võnkuma sündmus (viiulikeele võnkumine) või substants (võnkuv viiulikeel)? Võib-olla oleks täpsem mõelda, et põhjuse ja tagajärje kaudu väljendab sündmus mõju, mille järgi on võimalik hinnata sündmuse konstitutiivse substantsi käitumist.

2 Parameetriline modelleerimine

Muusikalise objekti parameetriline modelleerimine on muusika valdkonna alusmõistetel, määratlustel (*root definition*) ja kontseptuaalsetel mudelitel (*conceptual model*) põhineva parameetrilise mudeli (*parametric model*) loomine ja rakendamine muusika kompositsiooniprotsessis. Muusikalise objekti parameetriline modelleerimise aluseks on järgmised aksioomid:

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

Arutelu muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise üle viib paratamatult metamodelleerimiseni. Kui parameetrilise modelleerimise käigus abstraherib muusikaline subjekt muusikalisest objektist selle omadused, siis abstraherides muusikalise objekti parameetrilist modelleerimist või mudelit, on tulemuseks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise mudel (*model of the modeling process*) ehk mudeli mudel (*model about a model*) ehk muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik. Kui muusikalise objekti parameetriline modelleerimine (*modeling*) on protsess konverteerida vaade muusikalisele objektile selle parameetriliseks representatsiooniks, siis muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik kui metamudel (*meta-model*) kujutab enesest metamodelleerimise (*metamodeling*) käigus saadud piiranguid, millele muusikalise objekti parameetriline mudel ja modelleerimine peavad vastama. Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik on seega muusikalise objekti konstruktsioonide selline representatsioon, mis võimaldab konkretiseerida muusikalise objekti metamudeli kehtiva eksemplari, mis kujutab enesest muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise meetodika loomiseks ja parameetrilisele mudelile üle kandmiseks vajalike metaobjektide, metaomaduste ja metasuhete määratlusi ning mõistete, seoste ja reeglite täpsustusi.

Muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistik hõlmab omadusi, mis on abstraheritud muusikalise objekti parameetriliste mudelite klassi kõigist mudelitest ning defineerib sellega kõigi nende mudelite epistemoloogia ja disaini alused. Seetõttu võiks muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise raamistikku iseloomustada ka kui muusikalise objekti kohta tehtavate otsuste aluseks olevatel aksioomidel (*axioms of validity*) põhinevat loogilist infomudelit, mida on

võimalik parameetrilisel modelleerimisel kasutada näiteks samas või erinevas tähenduses elementide eritlemisel, arutlemisel (*reasoning processes*) muusikaliste parameetrite relevanttsuse üle, muusikaliste parameetrite väärtuste kui tõetagajate (*guarantees of truth*) hindamisel või muusikalise objekti omaduse ja muusikalise parameetri väärtuse vastavuse tõestamisel (*proof*). (vrd SEBoK 2020: Meta-model (glossary), Van Gigch 1991: 255-258, 426-427).

2.1 Parameetiline mudel

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

Kuna parameetiline mudel on äärmiselt abstraktne, võib seda pidada muusikalise objekti kõige universaalsemaks mudeliks. Selle abil on võimalik kirjeldada muusikalise objekti kõiki struktuurseid ja käitumuslikke aspekte ning see on võimeline representeerima muusikalise objekti kõiki teisi mudeleid.

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

2.1.1 Ontoloogiline aspekt

Muusikalise objekti parameetiline mudel on muusikalist objekti määravate kõigi muusikaliste parameetrite kõigi väärtuste kõigi kombinatsioonide hulk. Muusikalise objekti parameetrilist mudelit võiks seega vaadelda kui hulgateoreetilist struktuuri. Siiski Nguyen ja Frigg (ilmumas) hindaks seda väidet kui liigset lihtsustust, sest nende meelest hulgateoreetiline struktuur üksi ei suuda olla representeeriv mudel (*representational model*). Representeerimine eeldab nende meelest mudeli struktuuri teatud kokkulangevust sihtobjekti (*target*) struktuuriga, kuid struktuuri omistamine sihtobjektile (*target system*) eeldab sihtobjekti sellist kirjeldust, mis võib ületada sihtobjekti hulgana kirjeldamist. Kuigi muusikalise objekti parameetiline mudel on küll lõpuks võimeline muusikalist objekti täielikult määrama, on selle loomise vältimatuks eeltööks muusikalise objekti struktuuri ja käitumise kirjeldamine.

Muusikalise objekti parameetriline mudel on abstraktne objekt. Contessa (2010) “dualistliku seletuse” (“*dualist account*”) kohaselt on mudel alati abstraktsem kui selle poolt esindatav sihtobjekt. Muusikalise objekti parameetriline mudel kõige abstraktsem mudel on seega alati abstraktsem kui mistahes muu muusikaline objekt (vrd Giere 1988).

Muusikalise objekti parameetriline mudel on väljamõeldis. Mudeleid luuakse kui abstraktseid artefakte, mis eksisteerivad vaid loomeakti kaudu (Thomasson 1999). Siiski tuleb teha vahet parameetrilisel mudelil ning parameetritel ja nende väärtustel. Parameetrilist mudelit on võimalik välja mõelda, muusikalisi parameetreid ja nende väärtusi seevastu välja mõelda ei ole võimalik. Muusikalised parameetrid ja nende väärtused on reaalsed, neid on võimalik ainult tuvastada. Välja mõelda saab vaid seda, millistel tingimustel muusikalisi parameetreid ja nende väärtusi mudelis ühendada ning milline muusikaline objekt nende ühenduste tulemusel igal konkreetsel juhul tekib.

Muusikalise objekti parameetriline mudel on selles mõttes universaalne, et iga muusikaline objekt on määratav mingi parameetrilise mudeli abil. Järelikult puudub muusikaline objekt, mida ei määraks vähemalt ühe muusikalise parameetri väärtus ning teisalt puudub ka muusikaline parameeter, mille väärtus ei määraks vähemalt üht muusikalist objekti. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli siin kirjeldatud universaalsust kinnitab ka tõsiasi, et parameetrilisus on kõigi mudelite ühine omadus. Kuna nii sõnad, numbrid, geomeetrised kujundid ja teooriad on mingite väärtuste esindajatena "parametriseeritavad", taanduvad ka neid rakendavad mudelid muusikalise objekti parameetrilisele mudelile.

Muusikalise objekti parameetriline 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

Uue muusikalise objekti määramise kõrval on parameetrilise modelleerimise üks eesmärke ka valmis muusikalise objekti määratlemine. Nii 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 teha kindlaks, millise muusikalise parameetri milline väärtus muusikalise objekti teatud omaduse määrab. Omaduse ja seda määrava muusikalise parameetri väärtuse kaudu on võimalik teha kindlaks muusikalist objekti määravad muusikalised parameetrid. Teades muusikalisi parameetreid, on võimalik tuvastada nende muud võimalikud väärtused. Seega 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

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli semantiline aspekt põhineb vastustel küsimustele, kuidas parameetiline mudel muusikalist objekti representeerib ja mida üldse tähendab olla muusikalise objekti parameetiline mudel.

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

Muusikalise objekti parameetiline mudel on teoreetiline selles mõttes, et selle kasutamise eesmärk ei pea tingimata olema konkreetse muusikalise objekti loomine või uurimine. Muusikalise objekti parameetiline mudel võib pakkuda võimalusi uurida muusikalise objekti üldisi põhimõtteid (*proof-of-principle*), pakkuda võimalikke lahendusi (*how-possibly explanations*) ning uurida ka mingi teooria omadusi (vrd Gelfert 2016: ptk 4, Fisher 2006). Muusikalise objekti parameetrilise mudeli selline omadus võiks paeluda eelkõige heliloojat, kes võib parameetrist mudelit kasutada uue muusikalise objekti teatud reeglite põhiseks genereerimiseks.

Muusikalise objekti parameetiline mudel on selles mõttes andmemudel, et selle puhul on enamasti tegu korrigeeritud, süstematiseeritud ja paljudel juhtudel ka idealiseeritud versiooniga töötlemata andmetest, mida muusikaline subjekt omandab vahetu kogemuse teel (vrd Suppes 1962). Muusikalise objekti parameetiline mudelile kui andmemudelile on iseloomulik see, 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 helivältsused ühtlustatud noodikirjas. Muusikalise objekti parameetiline mudel kui andmemudel mängib olulist rolli muusikalise objekti kohta käivate teooriate tõestamisel, kuna sageli räpakad ja keerukad lähteandmed ise ei võimalda teooriaid kontrollida. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli kui andmemudeli koostamine võib olla äärmiselt keeruline. See võib nõuda keerukaid statistilisi tehnikaid ning tõstatada samas ka tõsisid metodoloogilisi ja filosoofilisi küsimusi: näiteks, kuidas otsustada, millised muusikalise parameetri väärtused tuleb eemaldada? Probleem on selles, et andmed ise ei dikteeri, milliseid statistilisi tehnikaid peaks muusikaline subjekt representatsiooni huvides kasutama. Muusikalise objekt parameetrilise mudeli kui andmemudeli vaatlemine tekitab samas uusi huvitavaid võimalusi muusikalise objekti kohta käivate andmete kogumisel, töötlemisel, levitamisel, analüüsimisel, tõlgendamisel ja säilitamisel. Näiteks Leonelli (2016, 2019) väidab, et andmeid tuleks määratleda mitte nende päritolu, vaid tõendusliku funktsiooni järgi ning usub, et andmed võivad eri kontekstide vahel liikuda.

Muusikalise objekti parameetiline mudel kui idealiseeritud mudel sisaldab tahtlikke lihtsustusi või moonutusi, mille eesmärk on muuta kompleksne muusikaline objekt arusaadavamaks ja paremini jälgitavaks (vrd Potochnik 2017). Idealiseerimisstiili järgi võib parameetiline mudel olla aristotellik või galileolik. Aristotellik ja galileolik idealiseerimine ei ole teineteist välistavad. Nad rakenduvad mõlemad, kui käsitletav omaduste komplekt on õigest väiksem ja teatud omadusi on moonutatavalt rõhutatud.

Aristotelliku idealiseerimise puhul eemaldatakse muusikalise objekti parameetrisest mudelist sellised parameetrid, mis muusikalise subjekti arvates on ebaolulised. Jones (2005) ja Godfrey-Smith (2009) nimetavad seda ka tõese abstraherimiseks (*abstraction in terms of truth*). Kuigi aristotellikult idealiseeritud parameetiline mudel ei pruugi kajastada muusikalise objekti kõiki tunnuseid või aspekte, ei väljenda see ka midagi väärat. See pakub muusikalise objekti piiratud, kuid tõese kirjelduse. Aristotelliku idealiseerimise korral keskendub muusikaline subjekt ainult osale muusikalise objekti omadustest. Näiteks meloodia kirjapanemisel fikseerib helilooja üksnes selliste parameetrite väärtused, mida ta peab oluliseks ning jätab muud interpreedi määrata.

Galileoliku idealiseerimise puhul kirjeldatakse muusikalist objekti tahtlikult moonutades. Eesmärk on lihtsustada olukordi, kus õiged lahendused oleks muidu liiga keerulised. Näiteks muusikateose visandamise faasis võib helilooja kasutada muusikalise objekti moonutamist, joonistades teatud moel liialdades graafiliselt välja muusikalise objekti ainult teatud parameetritega seotud aspekte, näiteks heliteose üldise žesti, välja helikõrguskontuuri või helikõrgusliku ulatuse, faktuuri tüübi vms, jättes muud aspektid teadlikult tagaplaanile. Galileolik idealiseerimine võib toimuda ka kontrollitud idealiseerimisena, mis võimaldab idealiseerimist moonutavate eelduste järjestikuse eemaldamise abil. Moonutuste järk-järguline eemaldamine toimub näiteks muusika kompositsiooniprotsessis, mille käigus vahetatakse järk-järgult muusikalisi fookusparameetreid (vrd McMullin 1985; Weisberg 2007). Laymon (1991) on sõnastanud teooria, mille kohaselt idealiseerimise käigus täpsustatakse objekti piire. Näiteks võiks interpreedi tegevuses kujutada ette muusikalise objekti järk-järgulist täpsustamist muusikalise objekti teatud aspekte moonutavalt rõhutavas harjutusprotsessis, milles muusikaline objekt iga täpsustava faasiga läheneb oma piirile ning muusikalise objekti käitumine muutub järjest stabiilsemaks.

Muusikalise objekti idealiseerimisega tihedalt seotud representatsioonimeetod on lähendamine (*approximation*). Üldises tähenduses võiks muusikalist objekti A nimetada muusikalise objekti B lähenduseks, kui A läheneb B-le. See määratlus on siiski liiga lai, jättes liigselt ruumi igasuguse sarnasuse kvalifitseerimiseks lähendusena. Rueger ja Sharp (1998) on piiranud lähendamist kvantitatiivse lähendamisega. Muusikalise objekti puhul saab kvantitatiivne lähendamine teisele muusikalisele objektile 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 kirjeldamine (*inexact description*), siis idealiseerimine representeerib sihtsüsteemi tähistavat reaalsust või fiktiivset sekundaarset süsteemi, mis on sihtsüsteemist siiski teatud moel erinev.

2.1.4 Loogiline vorm

Õigetest järeldustel (*impeccable inference*) on mustreid, mida on võimalik iseloomustada skemaatiliselt. 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 lausetes "muusikaline objekt O on noot" ja "muusikaline objekt O on la" on "noot" ja "la" määravad objektid, "noot-olemine" ja "la-olemine" määramised ning "muusikaline objekt O " määratav objekt (vrd Mally 1904: 135).

Mõistes määrava muusikalise objektina muusikalise parameetri väärtust, on muusikalise objekti parameetrilise mudeli loogiline vorm

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

$P\{ \}$ 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 võiks 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, tunnused, dimensioonid, karakteristikud või sõltumatud muutujad), ridades on objektid (entiteetidid, eksemplarid, elemendid, sõltuvad muutujad) ning veergude ja ridade ristumiskohtades objekti atribuudi väärtused.

Objekt _{nr}	O_1	O_2	O_{\dots}	O_n
PARAMEETER _{nr}				
P_1	$\{v_{1.1}\}$	$\{v_{1.2}\}$	$\{v_{1.\dots}\}$	$\{v_{1.n}\}$
P_2	$\{v_{2.1}\}$	$\{v_{2.2}\}$	$\{v_{2.\dots}\}$	$\{v_{2.n}\}$
P_{\dots}	$\{v_{\dots.1}\}$	$\{v_{\dots.2}\}$	$\{v_{\dots.\dots}\}$	$\{v_{\dots.n}\}$
P_n	$\{v_{n.1}\}$	$\{v_{n.2}\}$	$\{v_{n.\dots}\}$	$\{v_{n.n}\}$

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

2.2 Muusikaline parameeter ja selle väärtus

Muusikaline parameeter on muusikalist objekti iseloomustav suurus, mille väärtusi on võimalik hinnata ja mille väärtus määrab muusikalise objekti (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 152).

Komplekssed muusikalised parameetrid moodustuvad keerukal ja individualiseeritud moel muusikas kui süsteemis osalevate muusikaliste objektide 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 võiks 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 loend avatud (*open list*) (vt LISA 2. Muusikaliste parameetrite loend).

Muusikalise parameetri väärtus on muusikalise parameetri muutumiskiirkonna element, mis muusikalise objekti määramisel asendab muusikalist parameetrit. Vaadeldavat 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 muusikaline objekt on 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 muusikaline objekt, mis seda väärtust kannab. Ka muusikalise parameetri tuvastamine on võimalik ainult 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 väärtused, selgitada välja skaala tüüp ja väärtuste suhted. Muusikalist parameetrit on võimalik testida, asendades ühe väärtuse teisega ning hinnates saadud muusikalist objekti. Kui muusikaliste parameetrite väärtuste hulgas peaks leiduma muusikalise parameetri väärtus, mida pole võimalik sama muusikalise objekti määramiseks kasutada, tõestab see väärtus erineva muusikalise parameetri olemasolu. Muusikalise parameetri väärtust võib seostada mõiste, arvu või mistahes muu matemaatilise objektiga, seda võib representeerida sõna, numbri- ja/või tähe kombinatsiooni, graafilise kujundi või muu märgi abil.

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 kuni 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 võib eristada vaid muutumiskiirkond. Samade väärtuste hulga piires ühelt muutumiskiirkonnalt teisele ülemineku võimalust võiks 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 võiks mõista kui kitsendust, piirangut või filtrit, mis tagab ainult teatud omadustega muusikaliste objektide määramise. Tingimusega võib kehtestada ka vaikeväärtusi, määrates mõne muusikalise parameetri mõne väärtuse konstantsena.

Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimuse põhjuseks võib olla inimese tajumisvõime piir, sest muusikalise parameetri võimalike väärtuste hulk võib ületada inimese tajumisvõime piiri. Näiteks on inimese tajutavad helikõrgused piiratud alumise ja ülemise kuulumislävega. Samuti võib aktsepteeritavate muusikaliste parameetrite väärtuste üheaegsete kombinatsioonide tajumist piirata inimese aju võimekus 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, on ülekantav ka muusikasse: muusikaliste parameetrite väärtuste kogumi poolt määratud objekt on muusikaline vaid siis, kui inimene on võimeline seda muusikana tajuma ja tunnetama.

Muusikalise parameetri väärtuste hulga tingimus võib olla ka sotsiaalne konstruktsioon. Kui inimvõimete tajumisvõime piire ületavad väärtused, näiteks inimese kuulumispiirist välja jääv helisagedus, on muusika seisukohalt suhteliselt muutumatu objektiivne tingimus, siis sotsiaalsest konstruktsioonist lähtuvad muusikaliste parameetrite väärtuste piirangud on muusika ajaloos muutunud. Näiteks on võimalike helikõrgustena välja valitud ainult helirea teatud helid muid välistades. Sotsiaalse konstruktsiooni näiteks on ka muusikastiil. Muusikateos võib olla teatud muusikastiilis, kui selle muusikaliste parameetrite väärtused langevad kokku muusikastiili poolt määratud muusikaliste parameetrite vaikeväärtustega. Muusikastiilide vaheldumine on võimalik tänu sellele, et muusikastiili aluseks olnud muusikaliste parameetrite vaikeväärtuste komplekt seoses uute sotsiaalsete kokkulepetega muutub.

Tingimusega kitsendatud muusikalise parameetri väärtuste hulga tähistamisel märgitakse looksulgude vahele kõigepealt üldine hulk, millest elemendid pärinevad ja pärast püstkriipsu märgitakse eeskiri, mille kohast tingimust hulga elemendid peavad rahuldama (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 53). Tingimuse kaudu määratud muusikalise parameetri väärtuste muutumiskiirkonda sisaldava muusikalise objekti parameetrilise mudeli formaalkuju on

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

v tähistab muusikalise parameetri väärtust,

c tähistab muusikalise parameetri väärtuste hulga kitsendavat tingimust ning

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

Näiteks

$HELIKÕRGUS\{ C_1; \dots; h^5 \mid \text{RAND}(12\text{EDO kromaatika})\}$ määrab juhuslikult

võrdtempereeritud kaksteisthelisüsteemi kuuluvaid

helikõrgusi vahemikus $C_1; \dots; h^5$

HELIVÄLTUS $\{1, 1/1/2^2, \dots, 1/2^9 \mid \text{RAND}()\}$ määrab juhuslikult kahe astme pöördväärtusele põhineva helivältusi vahemikus $1 \dots 1/2^9$.

2.2.2 Tundmismäär

Muusikalisel objektil võib esineda kolme tüüpi tundmismäära (*determination mode*):
determineeritud, juhuslik ja hägus. Muusikaline objekt on determineeritud, kui seda kirjeldab täpselt määratud seostega parameetiline mudel; juhuslik, kui seda kirjeldab juhuslikku (stohhastilist) laadi määramatust sisaldav parameetiline mudel; hägus, kui seda kirjeldab hägusustüüpi määramatust sisaldav parameetiline mudel (vrd Sillamaa 2003: 1-2). Muusikalise objekti tundmismäära tingib muusikalise objekti parameetrite väärtuste determineeritus, juhuslikkus või hägusus.

Determineeritud (deterministic) muusikalisel objektil on täpselt määratud seostega parameetiline mudel. Sarnaste algingimuste korral toimub determineeritud muusikalistes objektides iga ajahetkel identne protsess. See tähendab, et identsete algingimustel korral determineeritud muusikalise objekti parameetrid määravad identse muusikalise objekti (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi).

Juhuslikku (random) ehk stohhastilist (stochastic) muusikalist objekti iseloomustab omaduse juhuslik olemasolu või puudumine. Juhuslikku muusikalist objekti kirjeldab ka muusikaliste parameetrite väärtuste võrdne võimalikkus (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi)

Hägusa (fuzzy) muusikalise objekti määrab muusikaliste parameetrite hägusväärtus. Hägusväärtusi leiab inimkeelest ja -mõtlemisest, kui muusikas raskesti jälgitavate nähtuste kirjeldamiseks kasutatakse muusika mõisteid, muusikalisi parameetreid või isegi arvilisi väärtusi ebamääraselt. Hägusväärtuse kasutamine on muusikalise objekti puhul paratamatu, kui hägusat omadust pole objektiivsete meetoditega võimalik tema ainukordsuse, subjektiivsuse või muude taoliste põhjuste tõttu täpsustada. Muusikalise parameetri väärtuse hägususastet on võimalik hinnata subjektiivse kuuluvusmäära ehk hägususmäära abil, mis väljendab muusikalise parameetri väärtuse teatavasse väärtuste hulka kuuluvuse astet. Muusikalise objekti hägusus erineb samas juhuslikkusest, sest juhuslikkust saab 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 liiki võimalike omaduste kogum on viidud vastavusse omadusi määrava muusikalise

parameetri väärtuste hulgaga. Skaala tüüp näitab, millise reegli kohaselt toimub muusikalise parameetri väärtuste sidumine skaala astmetega.

Muusikalise parameetri väärtuste skaalat kirjeldab kolmik (A, B, f) , mille puhul $f: A \rightarrow B$, 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 võimalike 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 representeerii muusikalise objekti teatud liiki võimalike omaduste süsteemi A ? Sobiva skaala leidmine sõltub muusikalise subjekti muusikateoreetilisest pädevusest, muusikalise objekti võimalike 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 empiirilise 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 teoreetilises mudelis toimuvate protsesside parameetrite väärtusi (vrd Tal 2020).

Muusikaliste parameetrite väärtuste skaalasad on võimalik liigitada erinevalt.

Stevens (1946) kirjeldab väärtuste loogiliselt lubatavate matemaatiliste tehete alusel nelja skaalatüüpi: nominaalskaala ehk nimetuste skaala (*nominal scale*), ordinaalskaala ehk järjestusskaala (*ordinal scale*), intervallskaala ehk vahemikkskaala (*interval scale*) ja suhteskaala (*ratio scale*). Stevens lähtub ideest, et igale skaalaga määratud väärtusele on võimalik viia

vastavusse mingi arv. Skaalade jaotumist tüüpidesse põhjendab ta väärtustele vastavate arvude rühmade matemaatilise struktuuri omaduste ning nende arvudega teostatavate põhiliste empiirilise operatsioonide võimalikkusega. Näiteks nominaalskaala väärtuste rühma iseloomustab permutatiivsus (*permutation group*) ja nominaalskaala väärtustega teostatav põhiline empiiriline operatsioon on võrdus (*determination of equality*): nominaalskaalaga määratud muusikalise objekti võimalikud omadused võivad olla samad või erinevad, st kuuluda samasse või erinevasse väärtuste klassi, kuid nende klasside omavahelistel suhetel ei ole tähtsust. Samas näiteks järjestusskaala tüüp eeldab väärtuste rühma isotoonilisust (*isotonic group*), mille eelduseks on väärtuste järjestamine suuremateks või väiksemateks (*determination of greater or less*). Vahemikkskaala puhul on oluline väärtuste vahemike võrdlemine (*determination of equality of intervals or differences*). Seetõttu vahemikkskaala kujutab enesest järjestatud, kuid võrdsete vahemikega väärtuste lineaarset rühma (*general linear group*), mille puhul samas ei ole oluline skaala nõ absoluutne nullpunkt, sest vahemikkskaala võib alata mistahes nullpunktist. Stevensi jaoks on kõige tavalisem skaalatüüp suhteskaala, mis põhineb väärtuste suhete võrdusel (*determination of equality of ratios*) ja mille väärtuste rühma iseloomustab sarnasus (*similarity*). Stevensi meelest taandub küsimus mõõtmise olemusest lihtsamale küsimusele: millised on reeglid, mille järgi väärtustele arve omistada? Kui on võimalik viidata järjekindlale reeglistikule, on ilmselt tegu mingisuguse mõõtmisega. Seejärel on võimalik minna juba huvipakkuvama küsimuse juurde, millist tüüpi mõõtmisega on tegu. Enamikul juhtudel avaldab reeglite sõnastus juba mõõtmise ja seega ka skaala tüübi. Kui siiski jääb ebaselgus, on võimalik otsida lõplikku ja definitiivset vastust skaalaga määratud väärtuste rühma matemaatilises struktuuris: mil moel on võimalik selle väärtusi teisendada, säilitades samas ka kõik varem täidetud funktsioonid? 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 ka konstandi liita (või valida skaala uue nullpunkti), 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 vahemikkskaalaga. Ja lõpuks, kui kaht suvalist väärtust saab oma äranägemise järgi ümber vahetada, on välistatud ka järjestusskaala ning ainus järelejäänud võimalus on nominaalskaala.

Tiit; Tooding (vrd 2019: 268-269) kirjeldavad ka muid võimalikke muusikalise parameetri väärtuste skaalade liigitamise aluseid. Sõltuvalt muusikalise parameetri väärtuste hulga omadustest võivad skaalad olla näiteks pidevad või diskreetsed, kvalitatiivsed või kvantitatiivsed, kahe või enam kui kahe väärtusega. Sõltuvalt andmete saamisviisist võib muusikalise parameetri väärtuste skaala olla katseline või mittekatseline, saadud loendamise tulemusel. Sõltuvalt rollist võib muusikalise parameetri väärtuste skaala olla sõltuv või sõltumatu, klassifitseeriv või vahendav.

2.2.3.1 Nimetuste skaala

Nimetuste skaala ehk nominaalskaala on muusikalise parameetri väärtuste skaala tüüp, mille põhiline omadus on muusikalise parameetri väärtuste hulga kõigi permutatsioonide samaväärsus. See tähendab, et nimetuste skaala ei kaota oma vormi, kui väärtused vahetavad kohti astmetel. Nimetuste skaalat rakendatakse muusikalistele üksikobjektide teatud klassi kuulumise määratlemisel. Üksikobjekte nimetades nimetame me tegelikult ühe teadaoleva eksemplariga klasse. Kuna nimetuste skaala puhul võib numbreid kasutada ka ainult siltidena ning kasutada võib ka sõnu, tähe- ja numbrikombinatsioone või mistahes muid tekstilisi või graafilisi märke, on näiteks Campbell (Tal 2020) keeldunud nii nominaal- kui ka järjestusskaalat pidamast mõõteskaaladeks. Stevens nõustub, et asjade nimetamine on küll meelevaldne tegevus, kuid kui see tegevus on reeglipärane, on siiski tegemist mõõtmisega. Nominaalskaala puhul toimub objektidele ja klassidele nimetuste andmine vastavalt reeglile "Ära määra erinevatele klassidele sama nimetust ega samale klassile erinevaid nimetusi" (vrd Stevens 1946: 678-679).

Nominaalskaalat esindavad muusikalise objekti võimalike omaduste järjestamata loendid, näiteks heliklasside loend, helivältuste loend, muusikainstrumentide loend (sealhulgas näiteks inimhääle tüüpide, puupuhkpillide, vaskpuhkpillide, poogenkeelpillide, näppekeelpillide, klahvpillide, löötpillide või löökpillide loendid), keelpillide mänguvõtete loend (*détaché*, *spiccato*, *sautillé/jeté*, *martelé*, *saltando ordinario*, *saltando col legno* jne), puhkpillide mänguvõtete loend (tooniga keelelööök, toonita keelelööök ehk *pizzicato*-efekt, timpaniefekt, topeltkeelelööök, kolmikkeelelööök, *Flatterzunge* jne), muusikaliste karakterite loend jne.

2.2.3.2 Järjestusskaala

Järjestusskaala ehk ordinaalskaala aluseks on muusikalise parameetri väärtuste järjestamise operatsioon (operation of rank-ordering), mis tähendab väärtuste sidumist skaala kindlate astmetega. Samas erinevalt vahemikskaalast ei pea järjestusskaala astmed olema võrdsed. Kuna ordinaalskaala puhul peab mis tahes teisenduse korral muusikalise parameetri väärtuste järjekord säilima muutumatuna (order-preserving), on selle skaalal väärtustel isotoonilise ehk järjekorda säilitava rühma (isotonic or order-preserving group) struktuur (vrd Stevens 1946: 679).

Muusikas on klassikaline näide järjestusskaala kasutamisest helirida, mida helide rühmast eristab selle järjestus. Järjestusskaalat võib kasutada ka näiteks helitugevuse väärtuste ("*ppppp*", "*pppp*", "*ppp*", "*pp*", "*p*", "*meno p*", "*mp*", "*mf*", "*più f*", "*f*", "*ff*", "*fff*", "*ffff*"), artikulatsiooni väärtuste

("legatissimo", "legato", "non legato", "portato", "tenuto", "staccato", "staccatissimo", "marcato", "marcatissimo", "sforzato") või tämbrit kirjeldavate omaduste ("suletud", "suletud-tume", "hele", "avatud-hele", "suletud-hele", "avatud-tume", "tume", "avatud") järjestamisel.

Nii nagu on meelevaldne muusikaliste objektide või nende klassidega vastavusse viidud parameetri väärtustele nimetuste andmine, on meelevaldne ka selliste kvalitatiivsete väärtuste järjestamine. Muusika kompositsiooniprotsessis võib selline tegevus praktilistel põhjuselt, näiteks parema ülevaatlikkuse huvides, olla siiski otstarbekaks, kui see järgib teatud reeglit: näiteks kui muusikalise parameetri väärtused on järjestatud hinnangulisel skaalal "rohkem ↔ vähem".

2.2.3.3 Vahemikskaala

Vahemikskaala ehk intervalliskaala on skaalatüüp, mille puhul muusikalise parameetri väärtused on viidud vastavusse võrdsete astmetega skaalaga. Vahemikskaala puhul on muusikalise parameetri väärtus teisendatav arvuliseks. Vahemikskaalal puudub absoluutne nullpunkt, mistõttu väärtuste suhe vahemikskaala astmete struktuur ei muutu, kui nullpunkti muuta, st igale väärtusele liita konstant (vrd Stevens 1946: 679).

Muusikas määrab vahemikskaala tüüp selliste muusikaliste parameetrite väärtuste skaalasisid, mille väärtuste vahemikud on võrdsed, kuid väärtuse "null" asukoht teatud astmel on kokkuleppeline. Vahemikskaala tüüpi on näiteks võrdtempereeritud kaksteisthelisüsteem, millesse kuuluvad heliklassid võivad küll olla nummerdatud nii, et heliklassile "C" on vaid kokkuleppeliselt omistatud väärtus "null". Samas on võrdtempereeritud kaksteisthelisüsteemis võimalik väärtus "null" omistada mistahes heliklaasile, mis võimaldab helide omavahelisi suhteid muutmata helikõrguslikku transponeerimist mistahes helikõrgusintervalli võrra.

2.2.3.4 Suhteskaala

Muusikalise parameetri väärtused vastavad suhteskaalale, kui nad vastavad nimetuste, järjestus- ja vahemikskaalale, st neil on nimetus, nad on järjestatud, nende vahed on vastavuses skaala võrdsete astmetega. Lisaks peab suhteskaala puhul olema muusikalisi objekti kõigil sama liiki omadusi määravate parameetrite väärtuste skaaladel absoluutne nullpunkt. Suhteskaalale vastavaid arvulisi väärtusi on võimalik teisendada ühest väärtuste hulgast teise, korrutades iga väärtuse konstandiga. Tüüpiline suhteskaala on arvu enda skaala – mistahes objekte loendades kasutatakse kardinaalarvu mõistet (vrd Stevens 1946: 679).

Muusikas vastab suhteskaalale muusikaliste objekti reaalsuse mistahes võimaliku omaduse mõõtmise tulemusel saadud arvuliste väärtuste hulk. Näiteks on tüüpiline suhteskaala helisageduse väärtuste skaala, kuna loendatakse elastse keskkonna võnkeid sekundis ning helisageduse väärtuste hulga kõik elemendid suhestuvad väärtusega "0 Hz".

2.2.3.5 Pidev ja diskreetne skaala

Muusikalise parameetri väärtuste skaala pidevus või diskreetsus sõltub sellest, kas skaala astmete vahelisel lõplikul või lõpmatul lõigul võib juhuslikult asuda veel astmeid. Pidevskaala (continuous scale) poolt määratud muusikalise parameetri väärtuste hulga iga kahe väärtuse vahele mahub veel vähemalt üks juhusliku väärtusega seotud skaala aste. Seevastu diskreetse skaala (discrete scale) astmete arv on lõplik ja loenduv, iga kahe muusikalise parameetri väärtusega seotud skaala astme vahele ei mahu enam ühtegi astet (vrd Tiit; Tooding 2019: 49, 201).

Muusikas on pidev- ja diskreetskaala kasutamise näiteks on aja väärtuste sidumine kas pidevaja- või diskreetajaskaalaga, mis võimaldab muusikalist objekti vaadelda nii pidevaja- kui ka diskreetajasüsteemina. Muusikas kui pidevajasüsteemis (*continuous system*) on aeg pidevalt ja sõltumatult muutuv ning muusika kui pidevajasüsteemi parameetrite väärtused on määratud iga reaalarvulise ajahetke jaoks. Seevastu muusika kui diskreetajasüsteemi (*discrete-time system*) parameetrite hetkväärtused ehk diskreedid on määratud vaid teatavatel isoleeritud ajahetkedel ja vahepealsed ajahetked loetakse puuduvaiks. Muusikat kui diskreetajasüsteemi kirjeldab muusika diskreetajamudel (*discrete-time model*), mille puhul parameetrite hetkväärtusi ehk diskreete ja/või nende vahesid ehk diferentse on alati võimalik asendada naaberdiskreetide summade või vahedega (vrd Sillamaa 2003: Põhimõistete seletusi). Muusikalise objekti vaatlemine diskreetajasüsteemina võib olla vajalik muusika kompositsiooniprotsessi hõlbustamiseks.

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 tunnused (*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 kaudu konkreetsetes ning seejärel abstraktses võrdlevas mõtlemises. Juba konkreetsetel võrdleval mõtlemisel peab olema "alus" ("*Fundament*"), mis annab kohustuse (*Nötigung*) või võimaluse (*Anlaß*) määratleda muusikalise objekti omadusi kui kvaale (*Quale*). Muusikalise objekti puhul on eristatavad psüühilised (aistingute, tunnete jne kvaliteedid), füüsilised (meelelised kvaliteedid (*Sinnesqualität*), mis on ka samas teatud mõttes psüühilised) ja metafüüsilised kvaliteedid (tegelikkuse faktorite kui niisuguste määratlused) (vrd Eisler 1904: Qualität).

Kvalitatiivsesse skaalatüüpi kuuluvad kõik kategoriaalset tunnust esindavate astmetega muusikaliste parameetrite väärtuste skaalad, näiteks on kvalitatiivsed kõik nimetuste skaalad ja osad järjestusskaalad. Kvalitatiivne skaala tekib, kui liigitada muusikalised objektid teatud tunnuse alusel ühisosata klassidesse. Kvalitatiivset tüüpi skaala astmetele vastavad muusikaliste objektide liigituse tähenduse poolest selgelt eristuvad mittekattuvaid kategooriaid esindavad muusikalise parameetri väärtuste klassid (näiteks heliklasside, muusikainstrumentide, mänguvõtete skaalad) ning ühte klassi kuuluvad muusikalised objektid arvestatakse teatud tunnuse poolest mitteeristuvateks (näiteks kõik heliklassi C kuuluvad helid). Kuna klassi piiride valik on määratud tunnuse tähendusega, vastavad klassi piirid skaala astmete piiridele. Kui tunnuse skaala on pidev, on skaala astme piir hägus. Pideva skaala puhul tuleb klassi kuuluvate muusikaliste objektide individuaalsete väärtuste esindajana kasutada skaala astme keskpunkti ning klassi kuuluvad muusikalised objektid on määratud hägusväärtusega (vrd Tiit; Tooding 2019: 119, 131).

Kvantiteet on muusikalise objekti loendatav kogus või mõõdetav suurus (vrd Precht; Burkhard 2008: 499). Kvantiteeti võib mõista muusikalise objekti mittekvalitatiivse omadusena, mis võimaldab ühendada sama liiki, kuid erineva arvulise väärtusega andmeid üheks mõtlemisüksuseks. Kvantiteedi tunnetamise aluseks on mõõtmisest lähtuv võrdlemine. Isegi kui muusikalise subjekti ja muusikalise objekti kvantiteedi suhe võib olla suhteline, on nii muusikalises objektis endas kui ka muusikalise subjekti kogemuses olemas alus (Fundament), mille kaudu muusikalise subjekti mõtlemine ennast juhib (vrd Eisler 1904: Quantität). Sellest hoolimata, et muusikalise objekti kvantitatiivne määratlus kui abstraktsioon võib olla küll põhjendatav, kuid isegi reaalsuse sümboliseerijana ei saa ta olla kunagi absoluutselt tõene (vrd Eisler 1904: Qualität).

Kvantitatiivset tüüpi skaala kirjeldab muusikalise objekti tunnuse arvuna väljenduvaid väärtusi (näiteks helisageduse väärtust hertsides, helikõrgusintervalli suurust ühikintervallides, atakkide arvu ajaühikus, löökide arvu minutis ehk tempot). Kvantitatiivse skaala astmete

moodustamise aluseks on tavaliselt mingi ühikväärtus (näiteks üks võnge sekundis = 1 herts jne). Kvantitatiivsed skaalad on näiteks vahemikskaalad, mille nullväärtusega aste on kokkuleppeline ja muudetav ning suhteskaalad, mille nullväärtus on seotud kindla astmega (vrd Tiit; Tooding 2019: 27).

Muusikalise objekti kvantiteeti määrava arvulise väärtuse aluseks olev arv kuulub mingi tunnuse alusel teatud arvuhulka. Arvuhulkadest olulisemad 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 ka laiendatud reaalarvudeks (*extended real number*) (Cantrell 2021).

Naturaalarv on lõpliku hulga elementide loendamisel saadud arv, kuuludes 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. Tühja hulga elementide arv ehk kardinaalarv ehk hulga võimsus on null ning tühi hulk on iga hulga, kaasa arvatud iseenda, element. Tavapäraselt loetakse tühi hulk objektiks null, mistõttu null on naturaalarv. 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 lisaks olemas ka teine lähenemine, mille kohaselt nulli kui tühja hulga elementide arvu naturaalarvuks ei loeta. Sarnasel moel kohtab kaht lähenemist naturaalarvudele ka muusikaliste objektide puhul. Näiteks tavaliselt loetakse eeltakt taktiks 1. Siiski võiks olla loogiline lugeda esimeseks taktiks alles esimene täistakt ning lugeda eeltakt taktiks 0. Ka helikõrguste tähistamisel numbertotatsioon on kaks lähenemist: näiteks lugedes kokku 12-helisüsteemi kõik heliklassid, saame heliklasside kardinaalarvuks 12. See eeldaks loogiliselt esimese heliklassi ordinaalarvu 1. Samas, lugedes kokku 12-helisüsteemi järjestikuste heliklasside intervallid, on tulemuseks 11, mistõttu on mugavam tähistada esimest heliklassi ordinaalarvuga 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 iga mittetühjas hulgas on olemas parajasti üks minimaalne element; katkevustingimus, mille kohaselt muusikaliste objektide hulgas puudub elementide rangelt kahanev jada; induktiivsuse tingimus, 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). 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 naturaalarvuliste astmete korrutisena, näiteks $4200 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7$ (Abel; Abel; Kaasik 2001: 137).

Täisarv on kahe naturaalarvu vahe kujul esitatav arv, mis kuulub hulka $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ (Abel; Abel; Kaasik 2001: 221-222). Näiteks Tanejev 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 ülespooleliikumise määrab ta pluss- ning allapooleliikumise miinusmärgilisena ning alumise hääle ülespooleliikumise miinus- ning allapooleliikumise plussmärgilisena. Seega ülemises hääles näiteks liikumisel sekund üles ja alumises hääles sekund alla on algse ja uue helikõrguse intervalli arvuline väärtus "+1" ning ülemises hääles liikumisel sekund alla ja alumises hääles sekund üles "-1" (vrd Tanejev 1909: 13-14). Võrdtempereeritud helisüsteemis on transpositsioon üldistatav kujul $a + t$ ning inversioon kujul $a - t$, milles a on algse heliklassi ning t on 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 või lõpliku või perioodilise kümnendmurruga kujul (Abel; Abel; Kaasik 2001: 173). Muusikas on ratsionaalarvude rakendamisel tuhandete aastate pikkune ajalugu. Ratsionaalarvulistel väärtustel põhinevad näiteks harmoonilise liitheli osahelide helisageduste suhted (sulgudes suhtele vastav helikõrgusintervall): 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.

Reaalrav on arv, mille puhul kahe erineva reaalarvu vahel leidub lõpmatu hulk ratsionaalarve. Reaalravude hulka käsitletakse ka kui ratsionaal- ja irratsionaalarvuhulkade ühendit. Irratsionaalarvud on mitteperioodilise lõpmatu kümnendmurruna esitatavad arvud, näiteks naturaalarvude hulgal põhinev $0,12345678910111213141516171819\dots$. Samuti on irratsionaalarv näiteks ruutjuur mistahes naturaalarvust n , kui n ei ole täisruut (näiteks ruutjuur kahest) (Abel; Abel; Kaasik 2001: 61, 174). Muusik puutub reaalarvudega kokku näiteks võrdtempereeritud helisüsteemis helide sagedusi määrates. Arvutades võrdtempereeritud helisüsteemis 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 otsitava helisageduse väärtus olla reaalarv.

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 põhinevs ontoloogilise mudeli, mille eelduseks on ajalise mõõtme lahutamisel kaheks komponendiks: reaalarajaliseks ja imaginaarajaliseks. See annab võimaluse eristada kaht liiki entiteete: füüsilisi reaalarajas asuvaid "tunnetatavaid entiteete" (*res cogitas*) ning vaimseid imaginaarajas asuvaid "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 teo 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. Eelkõige pakub laiendatud reaalarvude teooria tavapärasest erineva vaatenurga nullist erineva mistahes arvu jagamisele nulliga: laiendatud reaalarvude teooria kohaselt $|x/0| = +\infty$, kui $-\infty < x < +\infty$ ning $x \neq 0$. Kuid tavapärasest erinev on ka vastandmäärgiliste lõpmatuste liitmine $+\infty + (-\infty)$ või $-\infty + (+\infty)$, pluss- või miinusmäärgilise lõpmatuse korrutamine nulliga $+\infty \cdot 0$ või $-\infty \cdot 0$ või lõpmatuse jagamine lõpmatusega ∞/∞ , mis laiendatud reaalarvude teooria kohaselt on kõik määratlematud aritmeetilised tehted (*indeterminate arithmetic forms*). Vaid nulli jagamine nulliga on $0/0$ tavapärasele sarnaselt määratlematu (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 piiratuses tulenevalt selliste muusikaliste objektide füüsiline tajumine pigem kaheldav. Seda tõestab kasvõi asjaolu, et partikulaarne muusikaline objekt

näitlikustab lõpmatu arvu omadusi, kuid meinongi objektile kui objektile vaimus saab praktilistel põhjustel olla vaid lõplik arv omadusi (vrd Rapaport 1976: 118-119).

2.2.4 Mõju

Mõju (*impact*) on mõjutava muusikalise objekti võime muuta mõjutatavat muusikalist objekti. Võrdsustades muusikalise objekti seda kas moodustava või näitlikustava omadusena, on mõju muusikalise objekti omaduse võime muuta muusikalist objekti. Muusikalise objekti iga omaduse määrab mingi muusikalise parameetri mingi väärtus või nende kombinatsioon. Seetõttu on mõju käsitletav muusikalise parameetri väärtuse võimena muuta muusikalist objekti.

Muusikalise objekti mõju hindamine (*impact assessment*) on vaadeldav erinevate tegevustena: 1. mõjutatava muusikalise objekti praeguse olukorra kirjeldamine, vastates küsimusele, milline on mõjutatav muusikaline objekt praegu?; 2. mõjutatava objekti muutuse eesmärgi püstitamine, vastates küsimusele, milline peaks mõjutatav muusikaline objekt olema?; 3. mõjutava muusikalise objekti tuvastamine, vastates küsimusele, millise muusikalise parameetri väärtust on muusikalise objekti muutmiseks vaja?; 4. 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?; 5. valikute võrdlemine, vastates küsimusele, millise mõjutava muusikalise objekti rakendamine on mõjutatavas muusikalises objektis soovitud muutuse saavutamiseks parim?; 6. 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 kui kvantitatiivne.

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

Kvantitatiivse mõju muusikalisele objektile põhjustab muusikalise parameetri arvulise väärtuse aluseks oleva arvu matemaatiline omadus. Nagu iga abstraktne objekt, on ka arv iseeneses mõjuta. Arvu mõju avaldub matemaatilises tehes. Tehe ehk operatsioon on eeskiri mingi hulga elemendi moodustamiseks kas sellesama või mingi teise hulga elementide kaudu. Sarnaselt arvude

ja muude matemaatiliste objektidega võib tehteid teha ka muusikaliste objektidega. Näiteks muusikaliste parameetrite väärtuste hulkade puhul on võimalik leida hulkade vahe, sümmeetriline vahe, ühend, ühisosa ja täiend. Muusikaliste sündmuste puhul on võimalik leida sündmuste summa, vahe, korrutis või sündmuse vastassündmus. Muusikalise objekti mõjusid on võimalik kirjeldada vektorite abil ning mõjuvektorite puhul on võimalik leida nende summa, vahe, vektorkorrutis, skalaarkorrutis ja arvuga korrutis. Matemaatiliste tehete õigest järjekorrast lähtudes tuleb ka arvuliste väärtustega määratud muusikaliste objektidega opereerida õiges järjekorras: kõigepealt astendada või juurida, seejärel korrutada või jagada ning lõpuks liita või lahutada (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 208-209).

Muusikalise objekti mõjul on erinevaid tugevuse astmed. Oma töös vaatlen ma mõju muusikalise objekti olemisele ning struktuurile ja käitumisele, millest tugevaim on mõju olemisele.

2.2.4.1 Mõju olemisele

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

2.2.4.1.1 Määratud väärtuste vasturääkivus

Määratud väärtuste vasturääkivus välistab muusikalise objekti olemise ning määrab muusikalise objekti pelgalt absisteerivaks. Vasturääkivate väärtustega muusikaline objekt on loogiliselt võimatu.

Objekt on loogiliselt võimatu, kui seda määravad muusikalise parameetri väärtused on vastuolus kas vasturääkivusseaduse või küllaldase aluse seadusega. Vasturääkivusseaduse järgi ei saa muusikalisele objektile määrata korraga kaht sama muusikalise parameetri väärtust. Loogiliselt on võimatu, et objektil on korraga omadus F ja mitte-F. Näiteks on loogiliselt võimatu, et noot on korraga kaheksandik- ja neljandiknoot. Küllaldase aluse seaduse järgi peab muusikalisele objektile määratud väärtus vastama selle muusikalise objekti mõistele. Näiteks puudub küllaldane alus määrata muusikalise objekti "akord" helidele ajalist järjestust määravaid väärtusi, kuna selle mõiste eeldab, et akordi kõik helid peavad olema üheaegsed.

2.2.4.1.2 Arvuline väärtus "null"

Arvuline väärtus "null" määrab muusikalise objekti mitteolemise. Kui muusikalise objekti mõistele omistub (*zukommen*) arv 0, 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 $a = b = 0$. Nulliga jagamine on võimatu: $a / 0 = ?$ (Encyclopedia of Mathematics: Zero).

Igal muusikalisel objektil on suurus (*Grösse*), mille kogus (*Quantum*) on võimalik suurendada (*vergrössern*) või vähendada (*verkleinern*). Suurimat või väikseimat muusikalist objekti ei ole, sest iga muusikalise objekti puhul leidub alati suurem või väiksem. Mittekogusel (*Nichtquantum*) suurus puudub, mistõttu ka kõige väiksemal muusikalisel objektil on alati kogus. Muusikaline objekt, millel kogus puudub, ei ole rangelt võttes üldse objekt, see on eimiski (*Nichts*). Nulliga võrduv objekt on võimatu: null välistab objekti. Seetõttu võib nulli kui arvu pidada väljamõeldiseks, mis on määratud vaid sellega, et talle ei vasta ükski objekt. Tal 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 muusikalise 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 samased ainult siis, kui nad on üks objekt. Universaali on üks, kuid selle kehastumisi partikulaarides võib olla palju. Kuna ka troop on universaali konkreetne kehastumine partikulaaris, saab troopi olla ainult üks. Arvulisest samasusest tulenevalt on ainult üks ka partikulaare, mis võib küll teiste partikulaaridega jagada sama universaali. Üks-olemine on seega muusikalise objekti eriline omadus. Keskaja filosoofi Johannes Duns Scotuse ja tema järgijate poolt on entiteedi üksiku olemise (*Wesenheit*, Aristotelesel *tode ti, entitas positiva*) kohta võetud kasutusele eraldi mõiste "seesus". Scotuse sõnul põhineb objekti seesus objektil kui tervikul, sest osadeks jagataval objektil arvuline samasus puudub. Teisalt põhineb ka objektide iga eristamine nende arvulisel samasusel. Eristuval objektil peab olema arvuline ainsus (vrd Eisler 1904: Haecceïta; Cross 2014).

2.2.4.1.4 Väärtused "ajas" ja "väljaspool aega"

McTaggart (vrd 2003: 940-944) kirjeldab aega ajapositsioonide erinevate omadustega seeriade abil. A-seerias tulevad ajapositsioonid kaugemast minevikust läbi lähimineviku olevikku ja lähevad olevikust edasi läbi lähituleviku kaugemasse tulevikku. B-seeria on ajapositsioonide seeria, mis läheb varasema juurest hilisema juurde ning C-seeria on sündmuste püsivate suhete seeria, mis hõlmab vaid sündmuste järjestust, mitte aga toimuvaid muutusi. Seega on muusikalisest sündmusesest kui ajapositsiooni sisust võimalik rääkida ainult A- või B-seeria puhul.

Muusikalise sündmuse kui abstraktse objekti, näiteks heliteose kavandatava esituse ning muusikalise sündmuse kui konkreetse objekti, näiteks heliteose just praegu toimuva esituse seose paremaks mõistmiseks on oluline näha ajapositsioonide C- ja B-seeriat koosmõjus. C-seerias on vastavalt ajapositsioonidele järjestatud abstraktsed muusikalised objektid, mida võib sündmusteks nimetada ainult tinglikult. Alles tänu toimuvale muutumisele saab C-seeria abstraktsest järjestussuhtest konkreetne varasema ja hilisema suhe ning C-seeriast saab B-seeria.

Samas B-seeriaks muutumine eeldab enamat kui lihtsalt C-seeria olemasolu ja muutumise fakti. Igal muutumisel peab olema suund, sest C-seeria määrab küll sündmuste järjestuse, kuid mitte suunda. Just kindla suuna tõttu – ajas edasi – on muusikaline sündmus kordumatu ja lõplik. Eelkõige tänu muutumise suunale ei saa muusikaline sündmus lakata olemast, kaotada kohta ajas või muutuda mõneks muuks muusikaliseks sündmuseks.

Helilooja jaoks on tavaline mõelda muusikalistest sündmustest väljaspool aega, modelleerides abstraktselt nende järjestuse McTaggarti mõttes ajapositsioonide C-seeriana. Sellisele mõtlemisele viitab ka Xenakis (1994: 68; 1992: 264-266), tehes vahet olemisel ajas (*en-temps*) ja väljaspool aega (*hors-temps*). Tema sõnul on väljaspool aega näiteks muusikaline struktuur, sealhulgas näiteks helistruktuure kujundavad loogilised operatsioonid ja matemaatilised valemid, helikõrgusskaalad, kõrgema taseme vormid, nagu näiteks fuugalaadsed arhitektuurid, helide suhted ja kompositsioonireeglid. Kuid kohe, kui kasutada mõisteid "enne" (*l'avant*) ja "pärast" (*l'après*), satutakse aega.

Lääne muusikas kasutatakse muusika kui süsteemi ühe kirjeldusena partituuri, mis visualiseerib muusikaliste objektide ajapositsioonide struktuuri. Siiski alles partituuri põhjal toimuv heliteose esitus toob muusikalises objektis esile kindla suunaga muutuse ning muudab partituuris kirjeldatu muusikaliste sündmuste jadaks. See tähendab, et alles esituse käigus saavad muusikaliste objektide C-seeria järjestussuhetest ajaliselt varasema ja hilisema suhted ning ajapositsioonide C-seeriast saab B-seeria. Ning alles B-seeria määrangute "enne" ja "pärast" kombineerimist A-seeria määrangutega "minevik", "olevik" ja "tulevik" asetub muusikaline objekt aega.

Määrangutel "ajas" ja "väljaspool aega" on oluline mõju muusikalise objekti olemisele. Muusikaline objekt saab ajas eksisteerida ainult konkreetselt, mis tähendab paratamatult ka eksisteerimist ruumis ning teatud kujul materialiseerumist. Seevastu muusikaline objekt väljaspool aega saab olla vaid abstraktselt ning sõltuvalt selle võimalikkusest või mittevõimalikkusest kas subsisteerida või pelgalt absisteerida.

2.2.4.2 Mõju struktuurile ja käitumisele

Muusikalise objekti struktuur on muusika kui süsteemi osades, osade suhetes ning süsteemi ehituse ja arengu põhimõtetes näitlikustatud omadused. Muusikalise objekti struktuur hõlmab ka muusika kui süsteemi või selle osade toimimise juhiste ülesehitust. Muusikalise objekti struktuuri kirjelduse

detailsuse aste sõltub kontekstist ja muusikalise objekti määramise eesmärgist. Muusikalise objekti 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 objekti struktuuri võiks ühest küljest mõista kui kompleksse muusikalise objekti osade suhteid ("millest artefakt koosneb?", vrd Gero; Kannengiesser 2014: 265). Teisest küljest on struktuur muusikalise objekti omadus muuta muusikalise objekti osade jaoks muusikalises objektis kättesaadavaks positsioone, millel osad võivad asuda. Struktuur võib seada muusikalise objekti osadele ka erinevaid piiranguid: näiteks võib struktuur nõuda, 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. Ka võib struktuur määrata näiteks 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 akord on kolmkõla, peab selle struktuuriga määratud positsioonidele asuma kolme erinevasse heliklassi kuuluvad helid. Kui akord on kolmkõla põhikuju, määrab selle struktuur, et äärmiste helide helikõrgusintervall peab olema kvint ning äärmise ja keskmise heli helikõrgusintervall peab olema tertis.

Muusikalise objekti struktuuri mõiste võib sõltuvalt kontekstist olla seotud või kattuda muude mõistetega. Struktuuri mõistele lähim mõiste on "vorm", mistõttu sõnu "struktuur" ja "vorm" kasutatakse tihti sünonüümidena. Muud struktuuriga seotud mõisted on näiteks "pesa", "koht", "positsioon" või "sõlm", mida kasutatakse struktuuriga määratud positsioonide tähenduses. Osadele, mis asuvad objekti struktuuri poolt kättesaadavaks muudetud positsioonidel, rakendub teatud "konfiguratsioon" ehk "korraldus". Sõltuvalt kontekstist on konfiguratsioonile või korraldusele antud ka nimetusi "muster", "mudel", "skeem", "tüüp", "motiiv", "moodustis", "kuju", "kompositsioon", "faktuur", "tekstuur", "figuur" või "kujund" (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 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 struktuuriga määratud muusikaline objekt on

"determineeritud" või "juhuslik", on struktuur alati omadus, millest tuleneb objekti "reeglipärasus", "ühetaolisus", "seaduslikkus", "põhjuslikkus", "selgitatavus" ja "ennustatavus". Eelkõige just struktuuri kui "ühtsuse" või "ühendatuse" tagaja tõttu kuulub muusikaline partikulaar teatud klassi ning struktuuri puudumine iseloomustab üksikut objekti, mis ei kuulu ühtegi liiki, rühma või klassi.

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

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

Muusikalise objekti käitumine (*behavior*) on muusika kui süsteemi vastus keskkonnale, mis seisneb muusikalise objekti, muusikalise subjekti või keskkonnas oleku muutumises. Käitumine muudab muusikalise objekti keskkonnas eristuvaks (*visible*). Muusikalise objekti käitumise vallandab tegu (*action*) või vastutegu (*reaction*) (vrd Ackoff 1971, BKCASE Editorial Board 2017: Behavior). Muusikalise objekti käitumine on põhjuslikult seotud muusikalise objekti struktuuriga: käitumine on tuletatav muusikalise objekti struktuurist ("mida artefakt teeb?", Gero; Kannengiesser 2014: 265). Objekti tegevus rakendub selle käitumises. Käitumine on seotud objekti struktuuriga määratud omaduste ja seostega nii, et objektid saavad oma ülesandeid täita. (Douglass 2004: 450-523)

Arusaamine muusikalise objekti käitumisest eeldab teadmisi muusika kui süsteemi struktuurist, struktuuriga määratud osadest ja nende käitumisest, süsteemi liideste toimimisest ning

keskkonnast. Muusikalise objekti käitumist tundes on võimalik muusika kui süsteemi sisendparameetrite väärtusi muutes tuvastada süsteemi toimimise seisukohast kriitilised väärtused. Muusikalise objekti käitumist mõjutavad süsteemi osad on:

1. funktsioonid, mis kujutavad enesest sisendeid väljunditeks muutvaid diskreetseid ülesandeid. Muusika kui süsteemi funktsioonide tuvastamiseks ja toime kontrollimiseks võib olla vaja lahutada nad hierarhiliselt allfunktsioonideks. Funktsioonide hierarhia põhi on saavutatud, kui kõik kontrollitavad muusikalised objektid on ainult füüsilised objektid. Samuti võib osutada vajalikuks selgitada välja funktsioonide rakendamise õige järjekord. Komplekssete muusikaliste objektide puhul tuleb lisaks arvestada ka funktsioonide üheaegsusega, sest näiteks reaalarajasüsteemides toimuvad tegevused tavaliselt üheaegselt. Nii on näiteks heliteose esitamisel üks suuremaid väljakutseid tegevuste õige järjestamine ja koordineerimine, et saavutada heliteose struktuursete omaduste maksimaalne mõju. Arvestada tuleb ka sellega, et kuigi funktsioonide rakendamise üksikasju on võimalik käsitleda funktsionaalse lagunemise madalamatel tasemetel, ei ole üksikuid funktsioone kontrollides võimalik kontrollida süsteemi kui terviku käitumist ning funktsioonide lagundamine hierarhiatasemetele ei ütle midagi muusika kui süsteemi sisendite ja väljundite kohta.

2. protsessid, mis kujutavad enesest funktsiooniga määratud tegevusi. Kompleksse protsessi puhul on mõttekas ka protsessi lahutamine allprotsessideks. Siiski on võrreldes funktsioonidega keerulisem otsustada, millal peaks muusikalises objektis toimuva protsessi liigendamine lõppema. Tundub mõistlik, et protsesse tuleks liigendada sellise detailsuse astmeni, kus nad muutuvad korratavateks. Samas on oluline, et protsesse ei liigendataks liigselt, kuna nende terviklik juhtimine võib selle tulemusel muutuda liiga keeruliseks.

3. reeglid, mille hulka kuuluvad näiteks juhised selle kohta, milline peaks olema funktsioonide õige järjestus. Reaalarajasüsteemides tuleneb käitumine sageli just funktsioonide teatud järjestusest, mis omakorda mõjutab seda, kuidas sisendeid väljunditeks muudetakse.

3. sisendid ja väljundid. Iga sisend ei pruugi olla süsteemi struktuuri poolt aktsepteeritud. Muusika kui süsteemi toimimiseks on tihti vaja teha katseliselt kindlaks, kas sisendid on aktsepteeritavad.

(vrd Austin 2012)

Muusikalisel objektil võib esineda lihtne, olekupõhine või pidev käitumine.

Lihtsa ehk mäluaus käitumise puhul reageerib muusikaline objekt ainult vastavalt varasemalt paika pandud ülesandele ja ei säilita infot varasematest tegevustest. See tähendab, et ta reageerib sisendile alati ühtmoodi ja tema reaktsioon ei sõltu senise käitumise ajaloost. Muusikaline objekt

käitub lihtsalt, kui näiteks järgmine heliklass määratakse struktuuri järgmisele positsioonile automaatselt vastavalt kaksteisthelirea järjestusele.

Muusikalise objekti käitumine on olekupõhine ehk reaktiivne, kui objekti olek püsib käitumise käigus objekti ontoloogilise staatuse seisukohast olulise ajavahemiku samana, objekti olekud on selgelt eristatavad ja oleku püsimine on lahutatud objekti muudest olemasolutingimustest. Muusikalise objekti oleku eristatavus tähendab, et objekti oleku muutumine peab olema vastus sündmusele, mis on sõltuv kas välismõjust või objekti enda poolt sooritatavast toimingust. Muusikalise objekti olekupõhist käitumist on võimalik modelleerida piiratud olekumasinana, mille eesmärk on mõningate lihtsustavate eelduste abil vähendada käitumise keerukust: 1. modelleeritava süsteemi puhul võib eeldada ainult piiratud arvu olemasolutingimusi, mida nimetatakse olekuteks; 2. süsteemi käitumine ühes olekus on kvalitatiivselt samane 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; 3. süsteem püsib olulise ajavahemiku teatud olekus; 4 ühest olekust teise ülemineku tingimusi on võimalik muuta vaid täpselt piiratud määral; 5. üleminek ühest olekust teise viiakse alati lõpule.

Muusikalise objekti käitumine on pidev, kui iga järgnev väljund sõltub pidevalt objekti varasemast ajaloost. Pideva käitumisega muusikalisel objektil on lõputu või vähemalt piiramatu olemasolutingimuste hulk. Nagu iga teinegi reaalaajaline muusikaline objekt, käitub pidavalt näiteks heliteose esitus. Samas näiteks muusika traditsiooniline noodikirja kui diskreetne modelleerimiskeel ei paku otseseid vahendeid pideva käitumise modelleerimiseks. Muusika noodikirja kasutades peab kas helilooja või interpreet suutma oma mõtlemises ühendada olekupõhise ja pideva käitumise. Näiteks peab helilooja suutma reaalaajalisest pidavast helivoost välja valida teatud olekud, et noodikirja abil partituuris modelleerida ning teisest küljest peab interpreet suutma partituuris kirja pandud diskreetsete noodimärkide põhjal rekonstrueerida pideva helivoo (vrd Douglass 2004: 450-523).

2.2.4.2.1 Arvuline väärtus "kaks"

Arvu "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). Paarsuse järgi jagunevad täisarvud paaris- ja paarituteks arvudeks. Arv "kaks" kui esimene paarisarv on kõigi ülejäänud paarisarvude ühik.

Arvulisel väärtusel "kaks" on määrav mõju muusikalise objekti struktuurile. Struktuuri olemasolu eeldab, et suhtes oleks vähemalt kaks muusikalist objekti. Selle väidet tõestab näiteks asjaolu, et mistahes matemaatilises tehtes peab olema vähemalt kaks elementi.

Ka näiteks muusikalise parameetri väärtuste skaalal peab olema vähemalt kaks astet, sest muidu puuduks võimalus väärtusi võrrelda. Skaala mõiste seisukohast määravad astmete eristatavuse nõuet illustreerib eestikeelse sõna "skaala" algne tähendus eri keeltes. Näiteks indoeuroopa algkeeles tähendab sõnatüvi "skel-" lõikamist või katkestamist, germaani algkeeles mõisteti 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).

Suhtes olevate objektide võrdlemise aluseks on tavaliselt kaks vastandlikku omadust. Seetõttu on kaheks jagamine objektide klassifitseerimise üks olulisemaid aluseid. Dihhotoomial põhinevad skaalad moodustavadki omaette binaarskaalade liigi, mille kaks väärtust esindavad 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 (vrd Tiit; Tooding 2019: 38, Wells 1987: 41-44). Sõltuvalt sellest, kas skaala astmed on järjestamata või järjestatud, kuulub binaarskaala kas nimetuste skaalade või järjestusskaalade hulka.

2.2.4.2.2 Struktuursed ja performatiivsed parameetrid

Ingarden (1986: 140) leiab, kuni partituuri ei muudeta, säilib muusikateos kui skeem (*the work as schema*) sajandeid muutumatuna. Kuid sellist skeemi on võimatu esitada ilma teatud lisandusteta ning täpsustamata teose kõiki selliseid elemente, mis skeemis ei ilmne või on sellesse märgitud ebatäpselt. Seega ainuüksi skeemist ei piisa, et erinevatel ajastutel hajutada muusikateose identiteediga seotud kahtlusi.

Ingarden puudutab iga muusiku jaoks olulist ontoloogilist küsimust: mis on muusikateose identiteet? Kas muusikateose määrab selle struktuur (partituuri kirja pandud muusikateos kui skeem) või käitumine (lisandused, mis skeemis ei ilmne)? Lihtne vastus oleks, et struktuur ja käitumine määravad erineva muusikalise objekti, mis on omavahel seotud nagu klass ja eksemplar, universaal ja partikulaar, abstraktne ja konkreetne objekt.

Nimetan muusikalise objekti struktuuri määravaid muusikalisi parameetreid struktuurseteks ning käitumist määravaid parameetreid performatiivseteks. Muusikalise parameetri kuulumine

struktuursete või performatiivsete hulka võib muusikalise objekti elutsükli faasist sõltuvalt muutuda. Helilooja jaoks on enne muusikalise objekti esimest määramist kõik muusikalised parameetrid performatiivsed. Määramise käigus muutuvad teatud muusikaliste parameetrite teatud väärtused konstantideks, mistõttu algselt performatiivsed muusikalised parameetrid muutuvad struktuurseteks. Muusikalise objektiga võib aga juhtuda ka vastupidine: helilooja või interpreet võib teha otsuse loobuda mõnest struktuuri määrava muusikalise parameetri väärtusest kui konstandist ning selle tõttu muutub vastav struktuurne muusikaline parameeter uuesti performatiivseks.

Helilooja salvestab partituuri struktuursete muusikaliste parameetrite väärtused. Interpreedil võib küll olla teatud moraalne kohustus partituuri salvestatut arvesse võtta, kuid see ei võta temalt vabadust määrata performatiivsete parameetrite väärtusi vastavalt oma maitsele, ajastu interpretatsioonitraditsioonile või isiklikule tehnilisele võimekusele. Muusikalised parameetrid, mille väärtusi helilooja kas ajapuudusest, sotsiaalkultuurilistel või muudel põhjustel partituuri ei ole salvestanud, jäävad performatiivseteks. Väärtuste partituurist väljajäämine võib puudutada mistahes muusikaliste parameetrite väärtusi. Näiteks barokkmuusikas tihtipeale ei märgitud partituuri helitugevuse dünaamikat või artikulatsiooni. See loomulikult ei tähenda, et barokkmuusikas helitugevuse dünaamika või artikulatsioon puuduksid. Lihtsalt puuduliku informatsiooni tingimustes võib interpreedil olla keeruline tuvastada, millised parameetrid on helilooja poolt tegelikult 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 parameetriteks peab Meyer näiteks helikõrgust, mis määrab meloodia ja harmoonia ning helivältust, mis määrab rütmi. "Et [muusikaline] süntaks eksisteeriks (ja ühte kultuuri või üht 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 [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 kontiinum (*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, tämbrid eredamad või tuhmimad. Kuna neid ei ole võimalik tajuda proportsionaalsete suhetena, puuduvad neil eraldatavad lõpetatud olekud. [...] [Statistilisi] parameetreid võiks kirjeldada pigem koguse kui klassifitseeriva suhte (aktsioonilis-reaktsioonilise (*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 erinevad 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 muusikalise subjekti jaoks ühed muusikalised parameetrid olulisemad kui teised. Muusikalise struktuuri tajumise seisukohast on traditsiooniliselt peetud olulisemateks näiteks helikõrgust, helikõrgusintervalli suurust või meetrumi tüüpi ning vähemolulisemateks 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 kuulajapoolsel 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 eksperimentis valiti primaarseks muusikalisteks parameetriteks rütmilist struktuuri loovad meetrilised ja kestuslikud aktsendid ja helikõrgusintervall ning sekundaarseteks parameetriteks taas dünaamika, register ja artikulatsioon. Uurijad jõudsid järeldusele, et heliloojad või muusikauurijad võivad pidada muusikalise objekti määratlemisel oluliseks erinevaid muusikalisi parameetreid kui tavakuulajad. Katsed näitasid, et isegi muusikaliselt treenitud katseisikud kasutasid klassifitseerimise alusena eelkõige sekundaarsete parameetrite väärtuste erinevusi, kuigi muusika struktuurist lähtuv lähenemine oleks eeldanud meloodia klassifitseerimist primaarsete parameetrite alusel. Nende katsete tulemusel asetasi Eitan ja Granot kuulaja taju seisukohalt kahtluse alla tavapärase muusika motiivilis-temaatilise struktureerimise mõttekuse.

Erinev arusaam muusikaliste parameetrite olulisusest peaks tegema ettevaatlikuks heliloojaid ja interpreete, kelle eesmärk on muusikalisi protsesse kuulaja jaoks aktiivselt mõjutada.

2.3 Rakendus kompositsiooniprotsessis

Muusikalise objekti mudel (*model*) võib olla muusikalise objekti mistahes analoog, füüsilises, matemaatilises või muus mõttes loogiline esitus, konkreetne või abstraktne, reaalne või väljamõeldud objekt, hulgateoreetiline struktuur, sõnaline kirjeldus, matemaatiline võrrand või kõigi nende kombinatsioon, mis tunnetusprotsessis asendab muusikalist objekti. Muusikaline subjekt loob muusikalise objekti mudeli tavaliselt eesmärgiga kirjeldada ja mõista muusikalist objekti, edastades, selgitades või kujundades selle huvipakkuvaid aspekte. Muusikalise objekti mudelit võib seega mõista kui muusikalist objekti, mille muusikaline subjekt valib või loob esindama enamasti keerulise originaali olulisi omadusi või täitma teatud konkreetseid ülesandeid. Muusikalise objekti mudel on tavaliselt muusikalise objekti lihtsustatud ja selektiivne esitus, mille vorm ja sisu on valitud vastavalt konkreetsele probleemile. (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 varasemal teosel või õigemini selle mudelil. Varasema teose mudel võis esindada näiteks teose struktuuri, meloodilist või rütmilist põhimõtet, vormi või protsesse. Mudeli abil õppisid heliloojad, kuidas teatud žanris või stiilis muusikat kirjutada ning järgisid seejärel selle žanri või stiili reegleid. Konkureerides, austust avaldades või tähendusele vihjates võisid heliloojad imiteerida mõnd tuntud, edukat või tähelepanuväärset teost.

Muusikalise struktuuri keerustumisega kasvab vajadus muusikat abstraktselt modelleerida, sest ainult kuulmisel põhinev muusikalise objektist arusaamine ning selle kohta käiva informatsiooni vahendamine teistele muusikalistele subjektidele võib osutuda ülejõukäivaks. Seetõttu on heliloojad võtnud kasutusele mitmesuguseid muusika visualiseerimise ja kontseptualiseerimise vahendeid, kirjeldades muusikat näiteks noodikirja märkide, graafiliste kujutiste, sõnade või matemaatiliste sümbolite abil.

2.3.1 Otsene ja parameetriline modelleerimine

Muusikalise objekti otsene modelleerimine on muusikalise objekti ja selle mudeli üheaegne modelleerimine, kusjuures muusikaline objekt ja selle mudel on numeeriliselt identsed. Olen võrrelnud muusikalise objekti otsest (*direct*) ja parameetrilist (*parametric*) modelleerimist, lähtudes visuaalse objekti parameetrisest disainist (*parametric design*), mille puhul raalprojekteerimisel (*computer-aided design CAD*) tehakse vahet otsesel (*direct approach, direct modeling*) ja parameetrisel (*parametric approach, parametric modeling*) modelleerimisel (vrd Ault; Phillips 2016, Brunelli 2017).

Muusikalise objekti otsene modelleerimine on hea töövahend siis, kui eesmärgiks on lihtsalt ja paindlikult luua või kontrollida suuri kompleksseid tervikuid (*complex/large assemblies*). Otsene modelleerimine võimaldab muusikalist objekti sõltumatult varasematest piirangutest kiiresti ja lihtsalt muuta, tehes modelleerimise käigus mistahes hetkel nii muusikalise objekti osades kui ka tervikus (*make radical part and assembly changes synchronously and in context*) suuri põhimõttelisi muudatusi. Otsene modelleerimine on mugav ka seetõttu, et ühe muusikalise objekti muutmine ei põhjusta teiste muusikaliste objektide, nende piirangute või põhimõtete muutmist (*where the value of front loading a design with engineering constraints and relationships does not*

carry forward). Otsene modelleerimine võimaldab muuta ka muusikalise objekti parameetrilist mudelit pööramata seejuures tähelepanu mudelile endale (*create and modify the model directly with no attention to the modeling process*).

Otsese modelleerimise korral manipuleeritakse muusikalise objektiga korruga ja dünaamiliselt, kusjuures puudub vajadus arvestada muusikalise objekti ajalooa. Helilooja saab muusikalist objekti manipuleerida, ilma et tal oleks vaja teada, kuidas see on loodud. Otsese modelleerimise vooruseks on võimalus modelleerida kohe muusikalist objekti kõiki omadusi korruga, pööramata tähelepanu selle üksikutele omadustele. Seetõttu sobib otsene modelleerimine ideaalselt kontseptuaalseks modelleerimiseks, kus helilooja ei taha olla seotud funktsioonide ja muutusi põhjustavate tagajärgedega.

Otsene modelleerimine lihtsustab muusika kompositsiooniprotsessi, sest erinevalt parameetrisest modelleerimisest otsese modelleerimise puhul kompositsiooniprotsessi strateegia ettevalmistamise vajadus puudub. Muusikalisele objektile otse lähenev helilooja ei pruugi teadvustada muusikalise objekti parameetrite olemasolu. Muusikat luues võib ta ebateadlikult jäljendada varem loodud muusika teatud põhimõtteid, laenata varasemast muusikast näiteks faktuuri, harmoonilise plaani või meloodiakujunduse. Olemasolevaid mudeleid ebateadlikult kasutaval heliloojal pole vaja mõista nende mudelite loomiseks kasutatud modelleerimisstrateegiaid, samuti ei pea ta muusikalise objekti muutmiseks tuvastama ja uurima muusikaliste parameetrite funktsionaalseid omadusi. Otsene modelleerimine võimaldab kiiret ja paindlikku reageerimist muusikalise objekti muutustele, mistõttu see on tõhus, kui oluline on modelleerimise kiirus ja paindlikkus.

Otsene modelleerimine on ideaalne vahend ka muudest valdkondadest pärit ideede vahetuks rakendamiseks muusikas. Lihtsa ülekande (*conversion*) abil on võimalik näiteks visuaalse objekti kontuure rakendada muusikalise objekti kontuuridena. See annab võimaluse vormida ka kõige keerulisemat muusikalist objekti vabalt ja sõltumatult, otsekui skulptor vormib savi. Muusikalise objekti otsese modelleerimise korral puudub sihtobjektist erinev mudel: muusikaline objekt ja selle mudel on numeeriliselt identsed, muusikaline objekt on iseenda mudel. Otsene modelleerimine võib olla ka nõ "kriitikaalne", "ebateadlik", "mittemuusikaline". See on võimalik, kui muusikaline subjekt oma epistemoloogia hetkeks nõ "välja lülitab". Otse modelleritud objekti mudelil tavaliselt abstraktsus puudub. Otsese lähenemise puhul võib küll olla ettekujutus nii sihtobjektist kui ka selle modelleerimisest ning modelleerimine seisnebki sihtobjektist oleva kujutluse realiseerimises. Otsese lähenemise puhul tekivad probleemid, kui püüda modelleerida muusikalisi objekte, mida reaalsuses ei eksisteeri.

Otsese modelleerimise tugevused peituvad seega eelkõige selle kiiruses ja võimes ühe korraga radikaalselt muuta suuri kompleksseid muusikalisi objekte, näiteks muuta muusikateoses korraga terveid vormilõike. Otsese modelleerimise liigne domineerimine võib aga muusikalise objekti jaoks tekitada ohu jääda algeliseks ja suletuks, sest ainult otse modelleerides puuduvad muusikalisel subjektil töövahendid tuvastada alternatiive. (vrd Hamilton 2013: 4-6, Ault; Phillips 2016)

Muusikalise objekti parameetiline modelleerimine on jõuline ja võimalusterohke helilooja jaoks, kes soovib luua detailitäpset ja kompleksset muusikat. Näiteks mereoloogiline suhe (*parent/child relationship*) võimaldab modelleerida muusikalisi objekte suurte hierarhiliste perekondlike või tasemepõhiste kogumitena (*family-based or platform-driven*) ning selle kaudu kompositsiooniprotsessi automatiseerida (*design automation*).

Parameetrist mudelit regenereeritakse pigem helilooja poolt spetsiaalselt välja töötatud põhimõtete ja piirangute kui muusikalise objekti omaduste ajaloolise järjestuse rekonstrueerimise alusel. Helilooja saab uusi muusikalisi objekte luua ja olemasolevatele lihtsalt lisada. Seetõttu on lihtne alustada ka täiesti uue parameetrilise mudeli ehitamist. Muusikaliste parameetrite rakendamine võimaldab luua ja juhtida muusikalisi objekte nende mõistete täpsete määratluste alusel ning näha üksikute muusikaliste objektide taga suuremat pilti. Parameetrist modelleerimist võib olla keeruline kasutada muusikalise objekti kavandamise faasis (*concept phase*), kuna siis puuduvad piisavad teadmised muusikalist objekti määravatest sobivatest parameetritest ja nende funktsionaalsetest sõltuvustest. Parameetrilise mudeli loominguine rakendamine sõltub helilooja kognitiivsest võimest muusikalist objekti vaimus ette kujutada, seda funktsionaalsete tunnuste alusel liigendada (*decompose*), identifitseerida selle olulisi parameetreid, hallata parameetrite funktsionaalseid sõltuvusi ja väärtuste piiranguid ning vahetult reageerida muusikalise objekti arengule. Parameetiline modelleerimine eeldab, et helilooja kaaluks hoolikalt muusikalise objekti sõltumatute parameetrite väärtuste määramise õiget järjekorda, sest sellest sõltub funktsionaalses sõltuvuses parameetrite väärtuste määramine.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli abil on võimalik muusikaline objekt luua otsekui tühjusest. Selles mõttes võiks muusikalise objekti parameetrist modelleerimist pidada kõige metafüüsilisemaks, teoreetilisemaks, formaalsemaks modelleerimiseks. Tühjusest on võimalik luua ka parameetrite väärtusi siduv reeglistik. Selline helilooja enda poolt loodud parameetrilise mudeli alusel loodud muusikaline objekt määrab ise oma muusikastiili. Samuti võimaldab muusikaliste parameetrite mudeli kasutamine selgitada juba teose väga varases loomisstaadiumis välja loodavat

muusikateost kõige enam mõjutavad muusikalised parameetrid ning seejärel empiirilisel määral nende väärtusega.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli rakendamine annab helilooja jaoks võimaluse teadmiste totaalsuseks, st võimaldab vajadusel arvestada kõiki teadaolevaid võimalusi; olla ise lihtsamalt oma töö esimeseks kriitikuks, sest emotsionaalselt on väga kurnav kritiseerida tühjust, olla silmitsi tühjusega; tuvastada ideid, sest originaalsete ideede leidmine on kompositsiooniprotsessis üks suuremaid väljakutseid. Sõltuvalt muusikalise objekti abstraktsuse tasemest võib parameetiline mudel olla ainuke, mille abil sellise objekti kirjeldamine õnnestub.

Parameetriselt modelleerides võib helilooja jõuda muusikalise objektini, mida ta otse modelleerides ei pruugi olla võimeline isegi ette kujutama. Samas kui muusikalise objekti loomisele läheneda liiga abstraktselt, võib see kaotada "inimlikkuse", "orgaanilisuse", "müstilisuse", jääda "elukaugeks", "teoreetiliseks", "kuivaks", "paberlikuks". (vrd Hamilton 2013: 4-6, Ault; Phillips 2016)

2.3.2 Parameetrilise modelleerimise algoritm

Muusika kompositsiooniprotsess on vaadeldav kolmeefaasilise algoritmina, mille etapid ehk sammud ehk astmed läbivad muusikalise objekti parameetrilise modelleerimise kolme abstraktsioonitaset: rakendustasemel (*intervention level*) ehk reaalse maailma tasemel (*real world*) muusikaline subjekt parameetriselt nii määrab kui ka määratleb muusikalise objekti (*intervention*); objektitasemel (*object level*) ehk parameetrilise modelleerimise tasemel (*domain of modeling*) toimub muusikalise objekti parameetrilise mudeli (*models of the world*) loomine ja muusikalise objekti vastavuse kontroll muusikalise subjekti epistemoloogia ja kehtivate piirangutega; metatasemel (*metalevel*) ehk metamodelleerimise tasemel (*domain of metamodeling*) muusikaline subjekt loob raamistiku muusikalise objekti parameetriliseks modelleerimiseks.

Muusika kompositsiooniprotsessi etapid on üksteisest sõltuvad. Varasematel etappidel on otsustav mõju järgnevatele ning viimased pakuvad väärtuslikku tagasisidet, mis võib sundida muusikalist subjekti uuesti läbi vaatama varasemate etappide tulemusi. Etapid ei ole nõ "kivisse raiatud", pigem on need juhised tegutsemiseks. Mõningaid etappe võib läbida samal ajal teistega, mõningaid võib isegi vahele jätta. Kui on olemas toimiv parameetiline mudel, pole vajadust töötada välja teist. Samuti pole midagi "püha" etappide järjekorras. Loomulikult võib tegeliku muusikalise objekti vastavust võimaliku muusikalise objektiga kontrollida ka enne selle visandamist, kuid parem võib olla kõigepealt visandada ja alles siis vormistada. Ka võib olla vaja kogu kompositsiooniprotsess või mõni selle etapp pärast kogu töö lõpetamist uuesti läbi vaadata. Näiteks

muusikalise objekti analüüs ja toimetamine ning testimine esitamisel võivad anda väärtuslikku infot muusikalise objekti paremaks visandamiseks ja vormistamiseks (vrd Van Gigch 1991: 225-232, Goodman; Hedetniemi 1987: 1).

I faas (rakendustase). Muusikalise objekti tundmaõppimine.

1. etapp. Muusikalise objekti reaalse olemuse mõistmine.

Muusikalise objekti reaalsel olemust (*nature of reality*) mõistmata ei ole võimalik muusikalist objekti parameetriselt modelleerida. Enne parameetriselise modelleerimise juurde asumist peaks muusikalisel subjektil olema põhjalikud teadmised muusikalise objekti struktuurist ja käitumisest. Tuleb ka arvestada, et muusika kui pehme süsteem enamasti ei ole konkreetne, lineaarselt jätkuv või deterministlikule kontrollile alluv ning seetõttu epistemoloogia tekkimiseks ei piisa ainult positivistlikest, mehhanistlikest või reduktsionistlikest meetoditest (vrd Van Gigch 1991: 3, 9).

2. etapp. Paradigma määramine.

Muusikaliselt subjektilt võib muusikalise objekti paradigma määramine nõuda suurt pingutust ja vahel ka julgust minna vastuollu muusikakogukonnas valitseva mõtteviisiga. Vastuoluline paradigma võib põhjustada vigu ning tekitada näiteks heliloojale, interpreedile või ka muusikakogukonnale nii moraalset kui ka materiaalselt kahju.

3. etapp. Teadmiste omandamine ja tähenduse omistamine.

Van Gigch (1991: 125-126) selgitab seda etappi väiksemast suurema kompleksuse ja tähenduslikkuse suunas kulgeva teadmusmodelite (*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 toimub muusikaline objekti tunnetamine Muusika kui kompleksse süsteemi osana.

II faas (objektitase). Muusikalise objekti parameetriselise mudeli loomine ja rakendamine.

Van Gigch (1991: 228-229) kirjeldab modelleerimist rekursiivse otsustusprotsessina (*recursive decision-making process*), mille käigus toimub probleemi defineerimine, mudeli rakendamine ja probleemi lahendamine. Objektitasemel toimuvat võiks vaadelda kui küberneetilist aktsioon-reaktsioon-tsüklit, milles kontrollsüsteem peab teostama vähemalt sama palju mõõtmisi kui kontrollitav süsteem objekte väljastab. Muusika kontrollsüsteem koosneb otsustamissüsteemist ning

sellele eelnevast tajumise ja eritlemise süsteemist. Otsustamissüsteemis tehakse otsus piirangutele vastavuse kohta. Tajumissüsteemi, tänu millele muusikaline subjekt tajub määratud muusikalist objekti, moodustab sensor, näiteks inimese kuulmine. Tajumissüsteemi abil muutub tajumise tulemusel tekkinud info kättesaadavaks eritlemise süsteemile, näiteks inimese ajule, milles toimub info võrdlemine piirangutega ning võrdlusandmete edasitoimetamine otsustamissüsteemi. Kui otsus on tehtud, tekib täideviimise süsteemis muusikaliste parameetrite mudel ja väärtuste piirangud, mis saavad aluseks uue muusikalise objekti määramisel.

5. etapp. Muusikalise subjekti epistemoloogia määratlemine.

Muusikalise subjekti epistemoloogiat võiks mõista muusika kui süsteemi eelduste ja väärtuste kogumina, mis peab haakuma muusika kui süsteemi loojate ja kasutajate mõtlemisstiili, varasemate arutluskäikude ja loogikaga. Kui helilooja teab ja tunnetab muusikalist objekti, mida ta modelleerida kavatseb, on ta sellega määratlenud ka oma muusika epistemoloogia. Iga heliloominguga tegelev inimene kirjeldab seda seisundit ilmselt veidi erinevalt, kuid tavaliselt kasutatakse sõnu nagu "selgusele jõudmine", "inspiratsioon", "ilmutus", "idee". Otsese modelleerimise korral algab pärast seda etappi järgmisi etappe vahele jättes kohe konkreetse muusikalise objekti loomine. Muusikalisele objektile abstraktse lähenemise korral liigutakse aga edasi järgmisse modelleerimise etappi.

6. etapp. Probleemi kirjeldamine.

Probleemi olemus tuleb tavaliselt esile kahe küsimuse kaudu: "Mis on?" (*What is?*) ning "Mis peaks olema?" (*What ought to be?*). Juhul, kui muusikaline subjekt jätkab muusikalise objekti abstraktse modelleerimisega, toimub siin etapis võimaliku muusikalise objekti kirjeldamine. Võimaliku muusikalise objekti kirjeldamine eeldab, et heliloojal on idee selle kohta, millise muusikalise objektiga põhimõtteliselt üldse tegu on. Loomulikult ei ole piisa muusikalise objekti kirjeldamiseks ainult idee olemasolust, kuid kogu edasise kompositsiooniprotsessi seisukohalt on tegemist vältimatu eeltingimusega. Võimaliku muusikalise objekti kirjeldamiseks võib olla kasu küsimuste esitamisest, näiteks: Kas muusikalisel objektil on stiilipiiranguid? Kas on kompositsioonitehnilisi reegleid, mida muusikalise objekti puhul peab arvestama? Kas on teada muid muusikalisi objekte, millega peab arvestama? Kes on muusikateose võimalikud esitajad, milline on nende professionaalne tase? Milline on esituseks kasutatav instrumentarium, millised on instrumentide mänguvõimalused? Kas muusikalisel objektil on sõnaliselt väljendatavaid omadusi? Kas muusikalisel objektil on visualiseeritavaid omadusi? Kas on teada, milline info puudub? Kas mingi info näib väheolulisena? Tihtipeale tuleb kompositsiooniprotsessi jooksul neid küsimusi küsida korduvalt, kuna algeselt on mõnele küsimusele võimalik vastata ainult osaliselt või üldse mitte. Samuti võib kompositsiooniprotsessi jooksul kerkida üles täiendavaid küsimusi. Kui muusikalise

objekti määratlemisel väliseid stiilipiiranguid või muid reegleid ei ole, võib helilooja või esitaja kehtestada enda jaoks kas teadlikult või ebateadlikult ise stiilipiiranguid või kompositsioonitehnilisi reegleid. Üldiselt tundub, et mida piiratum on mänguruum, seda lihtsam on võimaliku muusikalise objekti üldiste piirjoonte ja tunnuste kirjeldamine.

7. etapp. Mudeli väljatöötamine.

Siin etapis loob helilooja muusikalise objekti parameetrilise mudeli. Kui võimalik muusikaline objekt on selgelt kirjeldatud, saab töötada välja selle parameetrilise mudeli. Muusika puhul, mille stiilireeglid ja võimalikud tehnilised lahendused on eelnevalt teada, võib see kompositsiooniprotsessi samm olla tähtsusetu. Samas muusika puhul, mille loomise esteetiliseks eelduseks on eelnevalt teada olevate reeglite puudumine, on see samm üldises lahenduskäigus üks olulisemaid, nõudes põhjalikku läbimõtlemist. Muusikalise objekti parameetrilisel mudelil on otsustav mõju kompositsiooniprotsessi tulemusel sündivale muusikateosele. On selge, et mudeli väljatöötamiseks on võimatu koostada mingit ühest reeglite komplekti. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli väljatöötamist ei ole võimalik automatiseerida. Enamasti vajab iga võimalik muusikaline objekt individuaalset tähelepanu. Loomulikult on mudeli väljatöötamisel võimalik järgida mingeid üldisi juhiseid, kuid see kompositsiooniprotsessi samm on pigem “kunstiline” kui “teaduslik”. Muusikalise objekti parameetrilise mudeli väljatöötamisel vilumuse saavutamiseks on kõige kasulikum uurida olemasolevate muusikaliste objektide parameetrilisi mudeleid.

8. etapp. Mudeli abil lahenduse leidmine.

Muusikalise objekti parameetrilise mudeli puhul võiks küsida kahte põhiküsimust: Millised muusikalised parameetrid sobivad kõige paremini kirjeldatud võimaliku muusikalise objekti määramiseks? Kas sama parameetrilise mudeli abil on võimalik määrata ka muid muusikalisi objekte? Teine küsimus on eelkõige praktilist laadi: mida rohkem kasutada muusikateose loomisel erinevaid muusikalise objekti parameetrilisi mudeleid, seda töömahukam muusika kompositsiooniprotsess on. Kompositsiooniprotsessi ökonomia ja muusikateose sidususe seisukohast võib olla otstarbekas piirduda võimalikult väheste mudelite rakendamisega, kuna sama parameetriline mudel võib genereerida väliselt väga erinevaid muusikalisi objekte. Esimene küsimus seevastu on põhimõtteline: heliloojal tuleb leida muusikalised parameetrid, mis võimalikult adekvaatselt vastaksid kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile ja mille abil oleks võimalik üheselt määrata tegelik muusikaline objekt ehk muusikateos.

9. etapp. Lahenduse rakendamine.

Sobilike muusikaliste parameetrite ja nende kombinatsioonide valik on mõjutatud järgmistest asjaoludest 1) meie teadmised on piiratud suhteliselt väheste arvu muusikaliste parameetritega, 2) mingeid parameetreid ja nende väärtusi on vormistada ebamugavam ja keerulisem kui teisi, 3)

mõnede parameetrite väärtuste või nende kombinatsioonide esitamine on lihtsam kui teiste parameetrite väärtuste või nende kombinatsioonide esitamine, 4) ühe muusikaliste objektide struktuuri või struktuuridega seoses on otstarbekamalt kasutatavad ühed ja teistega teised kompositsioonitehnilised operatsioonid. Kui muusikaliste parameetrite ja nende kombinatsioonide esialgne valik on tehtud, on võimalik muusikalist objekti kirjeldada muusikaliste parameetrite abil. Kui võimalik muusikaline objekt on selgelt kirjeldatud ja selle parameetiline mudel välja töötatud, on meil võimalik visandada tegelik muusikaline objekt (muusikateos), mis vastab kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile. Visandamise tehnika valik sõltub tihtipeale mudeli valikust ning see võib oluliselt mõjutada tegeliku muusikalise objekti muusikalist väärtust. Kaks erinevalt visandatud tegelikku muusikalist objekti võivad mõlemad vastata samale kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile, kuid võivad olla drastiliselt erinevad oma muusikalise väärtuse poolest. On loomulik, et helilooja soovib kulutada visandamisele nii vähe aega kui võimalik ja asuda kohe partituuri vormistama. Sellele soovile tuleks vastu seista. Visandamise faas tuleks läbida pikalt viivitades ning võtta vajadusel selle jaoks rohkem aega kui eelneva kahe ja järgneva kolme sammu puhul. Lahenduse rakendamisel tuleb arvestada ka sellega, et parameetrilise mudeli abil genereeritud muusikaline objekt ei pruugi esialgsel kujul olla teise muusikalise subjekti, näiteks interpreedi jaoks kättesaadav. Näiteks võib muusikalise objekti kirjeldus olla algselt numbertotatsioonid ning see tuleb transkribeerida traditsioonilisse noodikirja.

10. etapp. Mudeli sobivuse hindamine.

Tegu on toimiva mudeliga, kui me saame anda jaatavad vastused küsimustele: "Kas kogu oluline võimalikku muusikalist objekti puudutav informatsioon on selgelt väljendatav valitud muusikaliste parameetrite või nende kombinatsioonide abil?", "Kas mudeli poolt genereeritav tulemus omab muusikalist väärtust?", "Kas me oleme tuvastanud seoseid mudeli parameetrite vahel?", "Kas mudeliga on võimalik praktiliselt töötada, st kas see mudel on mõistlikul moel käsitsetav?", "Kas parameetrilise mudeli abil saadud muusikaline objekt vastab muusikalise subjekti epistemoloogiale?", "Kas mingid võimalused on jäänud arvesse võtmata?", "Kas muusikalise objekti parameetrist mudelit tuleks muuta?", "Milliseid objekte võiks sama parameetrilise mudeli abil veel luua?". Heliloojal võib tekkida vajadus liikuda tagasi varasemate etappide juurde, määrata uus parameetiline mudel ning anda parameetritele uued väärtused. Van Gigch (1991: 229) soovitab mudeli sobivuse hindamisel arvestada, et optimeerimine on alati piiratud mudeliga ning ei pruugi õigesti kajastada reaalse maailma probleemi. Näiteks partituuris kirja pandud muusikalist objekti puudutav informatsioon on alati optimeeritud ja ei paku ammendavat vastust muusikalise objekti klassi iga eksemplari (näiteks muusikateose esituse) kohta; lokaalne ja globaalne vaade muusikalisele objektile võivad olla erinevad, nende sidumine ühes mudelis ei pruugi õnnestuda;

muusikaline objekt peaks rahuldama teatud esteetilisi ja eetilisi nõudmisi, kuna muusikakogukond ei pruugi seda muidu vastu võtta. Parameetiline mudel võimaldab küll luua mistahes muusikalist objekti, kuid ei anna automaatselt vastuseid küsimustele muusikalise objekti esteetilise või eetilise väärtuse kohta.

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

Metatasemel muutub muusikalise subjekti loov energia muusikalise subjekti epistemoloogiaks.

Muusikalise subjekti loova energia vallapäätjaks 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 olemuslikke omadusi on tsüklilisus, võib muusika kui pehme süsteemi puhul metamodelleerimise käigus muutuda mitte ainult algne probleem ja selle määratlus, vaid ka muusikaline subjekt ise. Kuhn (1962/1970) ja Van Gigch (1991: 284-285) leiavad, et kunstide ja teaduse arengule on oluline eelkõige modelleerimine metatasemel. Ainult objekt- või rakendustasemel mõtlev ja tegutsev kunstnik lähtub kindlakskujunenud ja heakskiidetud normidest, metatase annab võimaluse normid hüljata ja töötada välja uus paradigma. Revolutsioonid nii teaduses kui ka kunstis toimuvad objekt- ja rakendustasemel valitsevate vanade paradigmade ning metatasemel sündivate uute paradigmade võitluses (vrd Van Gigch 1991: 133, 256-257). Van Gigch (1991: 229-232) rõhutab, et süsteemi kõrgemate abstraktsioonitasemete unarussejätmine, modelleerimine ilma metamodelleerimiseta, võib tuua kaasa tõrkeid ja isegi läbikukkumise.

11. etapp. Muude hierarhiate määratlemine.

Lisaks etapis 3 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*), mis tagavad, et muusikalisi objekte kontrollivad ja muudavad pädevad subjektid ning keele ja metakeele hierarhia (*hierarchy of language*), mis tagab muusikalise objekti kui "keele" ning muusikalise metaobjekti kui "metakeele" eristamise. Muusika valdkonnas tagavad muusikalisi objekte kontrollivate ja muutvate süsteemide pädeva toimimise näiteks muusikahariduse ja muusikakriitika institutsioonid.

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

Kui muusikalise objekti parameetiline mudel määrab ainult teatud kindla muusikalise objekti, siis muusikalise objekti metamudel peab võimaldama muusika kui süsteemi eri tasemete muusikaliste objektide määramist. Eri tasemete muusikaliste objektide puhul võib muusikalises subjektis tekkida

erinev epistemoloogia, mistõttu muusikalise subjekti eesmärgid, ootused, eeldused, väärtused ja kognitiivne stiil võivad muusika kui süsteemi eri tasemetel erineda. Selline eri tasanditel erineva epistemoloogia esindajateks on näiteks muusikalised subjektid, kes modelleerimise metatasandil võivad küll olla radikaalsed ja revolutsioonilised, kuid kes rakendustasandil on pigem konservatiivsed ja traditsioonitruud.

13. etapp. Lahendamist vajavate probleemide tuvastamine vastavalt tasemele.

Metamodelleerimise üheks eelduseks on arusaam, et muusika kui süsteemi eri tasemetel võivad muusikalisel objektil esineda erinevad probleemid. Näiteks kooli õppetöö raames kõigi reeglite kohaselt õigesti ja hästi kirjutatud vabas stiilis nõ koolifuuga võib küll rakendustasandil olla muusikaliselt igati toimiv heliteos, kuid metatasandil sellel näiteks muusikaajalooline väärtus puudub.

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

Üks keerulisemaid ning vahel ka tüütumaid muusika kompositsiooniprotsessi samme on tõestada ja nentida, et tegelik muusikaline objekt (muusikateos) tõepoolest vastab algselt kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile. Ilmselt kõige tavalisem meetod selle vastavuse kontrollimiseks on katsetada tegelikku muusikalist objekti (muusikateost) erinevates kontekstides (näiteks laules, mängides klaveril või muul pillil või lastes maha mängida arvutil). Kui sellisel moel saadud kõlaline tulemus vastab algselt kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile, tekib kiusatus järeldada, et tegelik muusikaline objekt (muusikateos) “toimib”. Kuid see tehnika kaotab harva kõik kahtlused selle suhtes, ei on olemas olukordi, milles tegelik muusikaline objekt (muusikateos) “ei toimi”. Van Gigh (1991: 335) peab põhjendatuks (*rational*) näiteks objekti, mille käitumine on vastuoludest vaba (*consistent*) ning õigustatav teatud tajuobjektide (*percept*) ja reeglite (*norm*) abil. Põhjendatusel võib olla neli liiki: 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 muusikalise objekti ajaloos; tulemustest lähtuv hinnanguline põhjendus (*evaluative rationality*), mis lähtub muusikalise objekti hindaja eesmärkidest ja teleoloogilisest orientatsioonist. Näiteks sümfoonia või sonaat kui muusikažanr võib eri muusikaliste subjektide jaoks omada tänapäeval sedavõrd radikaalselt erinevaid põhjendusi, et heliloojad on tihti loobunud oma teoste nimetamisest sümfooniateks või sonaatideks. Muusikalise objekti põhjendatuse ja metapõhjendatuse tuvastamisega on muusika interpretatsioonis tegelnud näiteks HIP (Historically

informed performance), mõttesuund, mis üritab avastada helisalvestamise eelsetest partituuridest ja muudest ajaloolistest allikatest vihjeid, kuidas varajase muusika teoseid õigesti esitada.

15. etapp. Andmete, informatsiooni ja aru eristamine.

Muusikalise objekti metamodelleerimisel tuleb eristada muusikalise objekti kohta käivaid andmeid (*data*) kui kognitiivsesse 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 tegelik muusikaline objekt (muusikateos) on visandatud ja kontrollitud, et see vastab algsele kirjeldatud võimalikule muusikalisele objektile, on aeg vormistada see partituuri ja/või heliobjektina. See põhimõtteline samm võib olla päris keeruline. Keerukuse üks põhjuseid võib olla see, et visand on teostatud niisugusel kujul, et see ei ole otse transkribeeritav partituuriks ja/või heliobjektiks. Näiteks võib tegelik muusikaline objekt (muusikateos) olla väljendatav ainult nii, et puuduvad olemasolevad noodikirja märgid ja/või audiotöötlusvahendid selle fikseerimiseks. Teine raskus võib olla see, et enne kui üldse partituuri ja/või heliobjekti vormistamise juurde on võimalik asuda, tuleb otsustada, mis on kõige tähtsamad parameetrid või nende kombinatsioonid, mida partituur ja/või heliobjekt peab esindama. Et tegelikku muusikalist objekti (muusikateost) vormistada partituurina ja/või heliobjektina, on kasulik küsida järgmisi küsimusi: "Milliste parameetrite väärtused on konstandid ning millised on ette nähtud muutuma?", "Millised on noteeritavate/fikseeritavate parameetrite andmetüübid?", "Kui palju noodijoonestikke ja/või trärke on vormistamiseks vaja ning mis tüüpi noodijoonestike/heliradadega on tegemist?", "Millist noodikirja/arvutiprogrammi kavatsetakse kasutada (näiteks traditsiooniline, graafiline, numbriline, sõnaline noodikiri; näiteks ajateljega või ajateljeta helitöötluskeskkond)?". Valitud vormistus võib mõjutada märkimisväärselt nii muusikateose omandamist esitaja poolt kui ka arvuti või muu süsteemi võimekust heliobjekti töödelda või maha mängida. Teiseks oluliseks vormistuse oluliseks aspektiks on võimaluse jätmise realiseerida kompositsiooniprotsessi nõ ülevalt alla (*top-down*). See tähendab, et vormistatud partituuri/heliobjektina võib toimida ka juba tegeliku muusikalise objekti (muusikateose) visand. Selline võimalus on kasulik, kuna tegeliku muusikalise objekti (muusikateose) visand ja selle vormistus partituuri/heliobjektina võivad anda tulemuseks algselt kirjeldatud võimalikust muusikalisest objektist erineva objekti.

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

Kui muusikaline objekt (muusikateos) on vormistatud, on aeg seda esitada. Kõik muusikud teavad, et esitamisele eelneb muusikateosega proovi tegemine. Proovide käigus parandatakse tervet rida partituuri/heliobjekti vormistuslikke vigu. Muusikateose esitamisel on võimaliku muusikalise

objekti seisukohast suurem tähtsus, kui võiks alguses arvata. Muusikateose esitamine sarnaneb loodusteadusliku eksperimendiga, mille eesmärgiks on tõestada, et partituur/heliobjekt tõepoolest teeb seda, milleks ta on ette nähtud. Samuti on ainult esituse käigus võimalik kindlaks teha, millised on tegeliku muusikalise objekti (muusikateose) ja selle vormistuse -- partituuri/heliobjekti muusikalised, st kunstilised, esteetilised, piirid. Van Gigch (1991: 231) eristab 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 seega põhjustada näiteks muusikaline objekt, mis on loogiliselt, metafüüsiliselt või füüsiliselt võimatu, näiteks purustab muusikainstrumendi või käib üle muusikalise subjekti võimete ja valmisoleku langetada muusikalise objekti kohta otsuseid. Muusika kui süstremi rikete tuvastamine toimub partituuri ja/või heliobjektina vormistatud muusikateose analüüsimisel võrdluses tegeliku muusikalise objektiga. On terve rida olulisi praktilisi põhjuseid, miks on kasulik partituuri ja/või heliobjektina vormistatud muusikateost võrdluses tegeliku muusikalise objektiga analüüsida. Üks põhjus on see, et muusika esitajatel on tihti piiratud ajalimiit muusikateosega töötamisel. Esitajate aeg on suhteliselt kallis ressurss. Pole mõtet vormistada partituuri, mille omandamiseks kulub ka kõrgel professionaalsel tasemel esitajal ülemääraselt kaua aega. Mõttetult keeruline või halvasti vormistatud partituur tuleb toimetada võimalikult lihtsaks, selgeks ja üheselt mõistetavaks. Samuti ei ole mõtet audiomiksil, milles heliobjekti olulised komponendid ei ole kuulda. Sellisel juhul tuleb heliobjekt ümber miksida. Partituuri ja/või heliobjektina vormistatud muusikateose analüüsimiseks on ka olulisi teoreetilisi põhjuseid. Võib tekkida olukord, et on olemas mitu tegelikku muusikalist objekti (muusikateost) või selle versiooni, mis visandavad sama võimaliku muusikalise objekti. Selles olukorras on tihtipeale paratamatult vaja teha valik ning leida parim tegelik muusikaline objekt (muusikateos). Loomulikult oleks aja kokkuhoiu mõttes tore, kui eksisteeriks mingi mehhanism, mis paremad tegelikud muusikalised objektid (muusikateosed) automaatselt välja filtreeriks. Kahjuks selget otsustust tegeliku muusikalise objekti (muusikateose) paremuse kohta pole võimalik automaatselt teha. Üks tegelik muusikaline objekt võib olla parem ühes ja teine teises võrdluses. Näiteks võib üks tegelik muusikaline objekt (muusikateos) olla võimaliku muusikalise objekti "ilusam" ja teine hoopis "huvitavam" visand. Siiski võib helilooja/esitaja töö kvaliteedi tagamiseks olla oluline kehtestada mingi absoluutne standard. Millal on võimalik muusikaline objekt realiseeritud kõige paremal moel? See tähendab, kuidas saavutada olukord, et meil on selline tegelik muusikaline objekt (muusikateos), mis on nii hea, et pole võimalik, kuitahes targad või tublid me ka poleks, teha seda märkimisväärselt paremaks. Igaüks võib teha kontrollimisel või võimalikule muusikalisele

objektile vastava tegeliku muusikalise objekti partituuriks/heliobjektiks vormistamisel vigu. Mitte keegi ei suuda ette näha ja kirjeldada võimaliku muusikalise objekti kõiki üksikasju. Enamasti pole kompositsiooniprotsessi varasemate sammude jaoks piisavalt aega, et lõpuni veenduda tegeliku muusikalise objekti (muusikateose) vastavuses võimalikule muusikalisele objektile. Et saada aru, kas muusikateos ka ettenägematutes olukordades “toimib” või mitte, peaks seda esitama korduvalt ja võimalikult erinevate esitajate poolt. Isegi pisikesed esitaja “omapärasused” võivad anda tulemuseks esituse, mis pole aktsepteeritav. Kogu esitusprotsess võib olla ka aeganõudev, tüütu ja keeruline.

17. etapp. Muusikalise objekti metamodelleerimise muude tõrgete tuvastamine.

Muusika kui süsteem võib tõrkuda ka muudel erinevatel põhjustel. Muusikalise objekti metamodelleerimine peab näitama ka vasturääkivusi ja ebajärjekindlust näiteks abstraherimisel, loogikas, otsusetegemisel, probleemi taseme identifitseerimisel, probleemi määratlemisel või juhtudel, mis viivad paradokside, konfliktide, põhjendatuse puudumise või muude probleemideni. Muusika kui süsteemi tõrgete ennetamiseks ja tuvastamiseks kasutatakse muusikalise objekti metaobjekti. Selliseks metaobjektiks võib olla näiteks muusikateose kommentaar. Muusikateose kommenteerimise tavaline eesmärk on anda kolleegidele ja ühiskonnale infot nende jaoks tundmatu partituuri ja/või heliobjekti kohta. Loomulikult oleks ideaalne, kui sõnalis, graafilises vms vormis kommentaare poleks üldse vaja ning partituur ja/või heliobjekt ise oleks nii selge ja arusaadav, et toimiks justkui iseenda kommentaarina. Kuid ka kõige lihtsamate partituuride ja/või heliobjektide puhul see üldjuhul nii ei ole ning ühes või teises vormis kommentaarid on ühiskonnaga kontakti loomiseks siiski vajalikud. Näiteks muusikateose looja kommentaarid võivad esineda sissejuhatusena partituurile, kontserdiannotatsioonina, tekstina heliplaadi kaanel, intervjuuna ajakirjanduses, aga ka muusikateose looja enda teostatud muusikaanalüüsina. Kommentaare võivad koostada ka teised inimesed. Muusika valdkonnas on olemas eraldi ametid nagu muusikaanalüütik või muusikakriitik, kes tegelevad tegelike muusikaliste objektide (muusikateoste) analüüsimise ja kommenteerimisega.

2.3.3 Kohandamine matemaatilise mudeliga

Kuna muusikalise objekti mistahes parameetri P mistahes väärtust v on võimalik kirjeldada arvuliselt, on muusikalise objekti parameetiline mudel kohandatav matemaatilise mudeliga.

Teades ühise muusikalise parameetriga P muusikalisi objekte O ja O' , on võimalik tuvastada objektide seost kirjeldav matemaatiline mudel. Muusikalise objekti matemaatiline mudel on seega

eeskiri (funktsioon, operatsioon, algoritm, tuletuskäik, valem), mis seab algse muusikalise objekti O muusikalise parameetri P väärtuse v vastavusse tuletatud muusikalise objekti O' sama muusikalise parameetri P väärtusega v' : $O(P\{v\}) \rightarrow O'(P\{v'\})$ ehk $P\{v\} \rightarrow P\{v'\}$ ehk $v \rightarrow v'$, milles " \rightarrow " tähistab matemaatilist mudelit (vrd Abel; Abel; Kaasik 2001: 45).

Muusikalise objekti parameetrisel mudelil põhinev matemaatiline mudel võimaldab nii olemasoleva muusikalise objekti analüüsimisel kui ka uue muusikalise objekti loomisel lahendada probleeme, mis muul moel modelleerides võivad osutada ületamatuks. Matemaatiline mudel võimaldab ka rakendada arvutisimulatsioone, mis aitavad heliloojal jõuda kujutlusvõime piire ületavate tulemusteni. Muusikalise objekti matemaatilise mudeli abil simuleerimine on oluline ka heuristiliselt. See võimaldab muusikalise objekti parameetruumi süstemaatilisel uurimisel avastada uusi teooriaid, mudeleid ja hüpoteese (vrd Hartmann 1996).

3 Kokkuvõte

Allikad

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

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

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

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 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 Zwölfintentechnik*. 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

Fakhroutdinov, Kirill 2009-2018. Actions. – *uml-diagrams.org*, [https://www.uml-
diagrams.org/activity-diagrams-actions.html](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](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

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

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

Hamilton, Paul 2013. *Parametric Modeling vs. Direct Modeling*, http://www.metalformingmagazine.com/assets/issue/pdf/diedesign2013/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

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

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 ebareaalsus. – *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/om-o-9781561592630-e-0000040476>, vaadatud 19.11.2020

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. [???

Precht, 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/om-o-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

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 2019. Model (glossary). – *Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, [https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Model_\(glossary\)&oldid=55672](https://www.sebokwiki.org/w/index.php?title=Model_(glossary)&oldid=55672), vaadatud 1.7.2019

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. [???

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 "Teoreetilise keeleteaduse Eestis" II, 1.-4. detsember 2005 peetud ettekande abstrakt,
<https://teoreetilisekeeleteadus.ut.ee/wp-content/uploads/2015/09/Fiktsionaalne-k%C3%B5ne.pdf>,
 vaadatud 24.3.2021

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 2018. *Emergentsus*. //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, vaadatud 21.3.2019

Vikipeedia 2019. *Muusika mõisteid*.

//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, vaadatud 27.10.2018

Vikipeedia 2018. *Muusikaliste parameetrite loend*.

//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 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](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=Seriaalne_meetod&oldid=4964982) 9.04.2018, vaadatud 9.6.2019

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

Vikipeedia 2018. *Tõetagaja ja valetagaja*.

[//et.wikipedia.org/w/index.php?title=T%C3%B5etagaja_ja_valetagaja&oldid=5099716](https://et.wikipedia.org/w/index.php?title=T%C3%B5etagaja_ja_valetagaja&oldid=5099716), vaadatud 17.09.2018

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

VL 1981 = Kleis, R.; Silvet, J.; Vääri, E., Toim. Põlma, V. ja Raiet, E. 1981. *Võõrsõnade 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 1994. La voie de la recherche et de la question. – *Kéleütha*. Paris: L'Arche Éditeur, pp. 67–74

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

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

Lisa 1. Muusikaliste objektide liigid

Lisa 2. Muusikaliste parameetrite loend

Lisa 3. Andrus Kallastu "à Pierre" (2015). Kompositsiooniprotsessiga seotud muusika kui süsteemi osa parameetriline mudel