

Tartu Jaan Poska Gümnaasium

Heino Elleri nimeline Tartu Muusikakool

Teppo timm ehk eesti lõõtspilli naturaalhäälestus

Praktiline töö

Autor: Herbert Konnula XIh

Juhendajad: Juhan Uppin, MA; õp Einike Reinvelt

Tartu 2019

SISUKORD

ABSTRACT	3
SISSEJUHATUS.....	4
1. ERINEVATE HÄÄLESTUSPRINTSIIPIDE TEOREETILISED ALUSED	5
1.1. Võrdtempereeritud häälestus.....	5
1.2. Ülemhelid	6
1.3. Naturaalhäälestus	7
2. TEPPO-TÜÜPI LÕÖTSPILL JA HÄÄLESTUS	10
2.1. Teppo timm	11
2.2. Teised häälestusvõimalused	12
3. HÄÄLESTUSE MÕÕTMINE JA ANALÜÜS	14
3.1. Töö autori lõõtspilli häälestuse analüüs	14
3.2. Järeldused ja otsused.....	15
3.3. Lõõtspilli häälestamine	16
KOKKUVÕTE	17
KASUTATUD MATERJALID	18
LISAD	19
Lisa 1. Võrdlustabelid (4. rida).....	19
Lisa 2. Võrdlustabelid (3. rida).....	20
Lisa 3. Võrdlustabelid (2. rida).....	21
Lisa 4. Võrdlustabelid (1. rida).....	22

ABSTRACT

This research paper has been written on the topic “Teppo timm, natural tuning of the Estonian diatonic accordion” by Herbert Konnula. The aim of the research was to describe different principles of tuning a diatonic accordion. The practical purpose of the research was to understand the principles and adjust author’s personal playing techniques accordingly.

The first chapter of the paper describes the principles of equal temperament and natural tuning and points out the differences between them. The second chapter concentrates on Estonian diatonic accordion and analyses tuning principles which have been used to tune this type of instruments. The third chapter provides an overview of the practical part of the research, where the author analysed his own instrument’s tuning and decided which principle would be the most reasonable to tune the instrument.

SISSEJUHATUS

Töö autor valis teema sellepärast, et on ise lõõtspillimängija ning on avastanud, et lõõtspillide häälestamisel on erinevad meistrid kasutanud erinevaid põhimõtteid. Algselt häälestati lõõtspille kuulmise järgi naturaalseid intervale kasutades ning selline häälestuspõhimõte erineb tänapäeval üldlevinud võrdtempereeritud häälestusest. Eesti ehk teppo-tüüpi lõõtspilli valmistamise ja mängimise traditsioon ulatub pillimeister August Teppo (1875–1959) noorusaega 1890. aastatesse. Tänapäevaks on pillimeistrid ja häälestajad taas hakanud teadvustama ja kasutama erinevaid häälestusprintsippe. Käesolevas töös on kirjeldatud nii temperereeritud häälestust kui ka peamisi naturaalhäälestuse põhimõtteid.

Töö eesmärgiks on naturaalhäälestust ja teisi peamisi häälestusprintsippe tundma õppida. Töö on osa praktilisest õppeprotsessist ja sügavam eesmärk on naturaalhäälestusest tulenevaid tehnilisi iseärasusi lõõtspillimängijana kasutama õppida. Käesoleva töö praktilise osa eesmärgiks on määrata, mis printsibil on häälestatud töö autori lõõtspill, mille on valmistanud Alar Vuks 2014. aastal ja välja selgitada, kuidas vajab pill üle häälestamist.

Töö on jaotatud kaheks osaks – teoreetiline ja praktiline osa. Esimeses osas on kirjeldatud erinevaid häälestuspõhimõtteid. Kuna lõõtspill on diatooniline, mitte kromaatiline, kirjeldatakse ainult diatoonilist helirida. Praktilises osas mõeldeti töö autori isikliku lõõtspilli häälestust ning määrati, mis põhimõttel pill on algselt häälestatud. Pilli häälestuse mõõtmisel kasutati telefonirakendust gStrings, mis näitab helisagedust hertsides ning võrreldi tulemusi häälestustabelite põhjal arvutatud ideaalsete väärtustega.

Töö peamiseks allikaks on Heino Elleri nimelises Tartu Muusikakoolis erialatundides toimunud arutlused Juhan Uppiniga, kes on teemat põhjalikult uurinud (intervjuud, Uppin 2018). Veel on töö autor kuulnud arhiivisalvestisi nii lõõtspillimängijatest kui pillimeistritest. Kirjalike allikatena on kasutatud teppo-tüüpi lõõtspillist varasemalt kirjutatud akadeemilisi töid.

1. ERINEVATE HÄÄLESTUSPRINTSIIPIDE TEOREETILISED ALUSED

Heli tekib heliallika võnkumisest. Tajutava helikõrguse määrab heli võnkesagedus, mida mõõdetakse hertsides (Hz, võnget sekundis). Muusikainstrumente saab häälestada erinevate häälestusprintsipiide alusel. Häälestusprintsip tähendab helikõrguste (helirea astmete) paiknemist ja suhteid. Tänapäeva muusika põhineb valdavalt võrdtempereeritud häälestusel, mis tähendab, et kõigi astmete vahed on kunstlikult võrdseks „venitatud“. Enne tempereeritud häälestuse leiutamist põhines kogu muusika looduslikult puhastel ehk naturaalsel intervallidel¹, millest moodustuva helirea astmete vahed ei ole aga võrdse suurusega – erinevate helistike põhihelide suhtes võivad konkreetsetel astmetel olla sootuks erinevad helikõrgused. Piltlikult öeldes võimaldab võrdtempereeritud häälestuses muusika küll mängida võrdselt igas helistikus, aga tegelikult kõlab see võrdselt ebapuhtalt. (Uppin 2018)

1.1. Võrdtempereeritud häälestus

Võrdtempereeritud häälestus võeti kasutusele põhjusel, et muusika uuenemise tagajärjel tekkis vajadus mängida rohkemates helistikutes. Helirea oktaav² on jaotatud 12 võrdseks osaks (pooltooniks). Kromaatilise skaala helikõrguste vahelisi kaugusi mõõdetakse tsentides (c), mis ei ole otseselt seotud sagedusega (hertsidega)(vt tabel 1). Iga pooltooni suurus on 100 c – täistoon on järelkult 200 c ning oktav 1200 c. Mažoorises diatoonilises helireas on kolmanda ja neljanda ning seitsmenda ja esimese astme vahel pooltoonid, muude astmete vahel on täistoonid. (Võrdtempereeritud häälestus 2018)

Tabel 1. Diatoonilise C-duur helirea esimene oktaav tempereeritud häälestuses (A440)

Aste	I (c ₁)	II (d ₁)	III (e ₁)	IV (f ₁)	V (g ₁)	VI (a ₁)	VII (b ₁)	I (c ₂)
Sagedus (Hz)	261,63	293,66	329,63	349,23	392,0	440	493,88	523,25
Vahe eelmisega (Hz)	0	32,03	35,67	19,6	42,77	48	53,88	29,37
Kaugus põhihelist (c)	0	200	400	500	700	900	1100	1200
Vahe eelmisega (c)	0	200	200	100	200	200	200	100

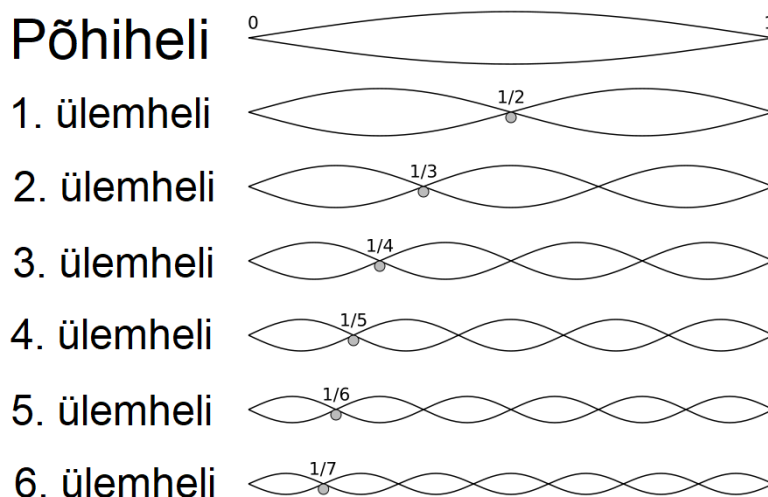
¹ Intervall – kahe helikõrguse kooskõla

² Oktaav – helikõrguspiirkond; helirida esimesest astmest seitsmendani

Tempereeritud häälestuses ei kõla ükski intervall looduslikult puhtalt. Tänapäeva inimene on aga tempereeritud häälestusega harjunud ning ei taju ebakõlasid helide vahel. Tegelikult on inimkõrv võimeline looduslikult puhtaid intervale väga täpselt tajuma. (Uppin 2018)

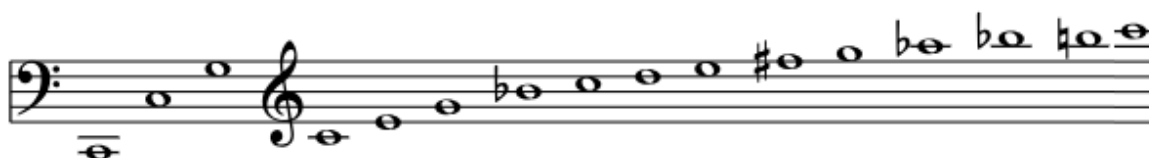
1.2. Ülemhelid

Kõik looduses esinevad helid on liithelid, mis koosnevad põhihelist (mis kostab kõige tugevamalt välja) ning osa- ehk ülemhelidest. Heli allikas (nt pillikeel, õhusammas) võngub oma terves ulatuses (põhiheli), kuid samaaegselt ka osadena – pooltena, kolmandikena, neljandikena jne (vt joonis 1). (Kostabi, Semlek 1976: 9–13)



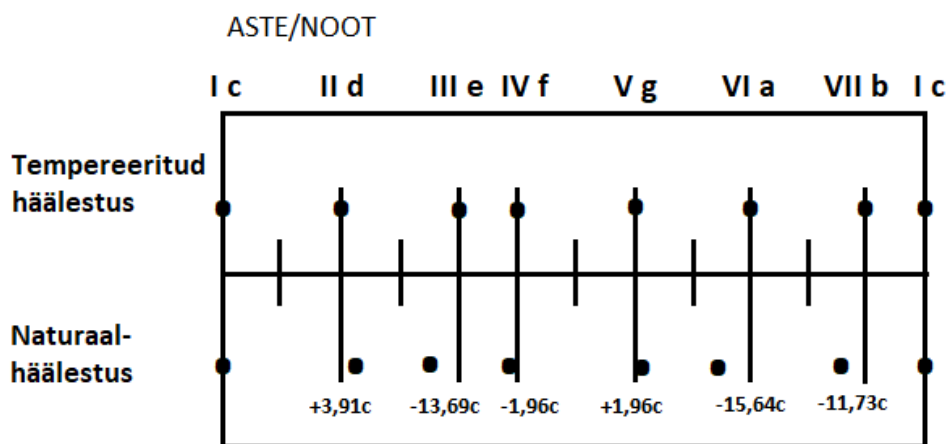
Joonis 1. Ülemhelide tekkimine (Overtone 2019)

Osavõnked avalduvad ülemhelidena ning neid järjestades tekib ülemhelirida (vt joonis 2).



Joonis 2. Ülemhelid C noodile

Ülemhelid põhinevad naturaalsel kooskõladel ning ei lange kokku vastavate tempereeritud helirea astmetega. Joonisel 3 on näidatud tsentides, kui palju ülemhelirea iga aste erineb vastavast astmest võrdtempereeritud häälestuses. Seega kõlab tempereeritud intervallis samaaegselt mitu erinevat, justkui sama astme kohta käivat, helikõrgust, mis tekitabki tajutavat müra ehk „mustust”. (Uppin 2018)



Joonis 3. Tempereeritud ja naturaalse häälestuse võrdlus

1.3. Naturaalhäälestus

Naturaalhäälestus põhineb looduslikult puhasel intervallidel – kõigi helide võnkesagedused on kindlas suhtes põhitooniga ning iga helirea astme määrab konkreetne suhtarv (vt tabel 2). Kuna samadel suhtarvudel põhineb ka ülemhelirida, langevad looduslikult puhtad intervallid kokku ülemhelidega. Inimkõrv tunneb ära looduslikult puhta intervalli – selles ei esine võnkeid ning see on kõlalt kirkas ja särisev. Näiteks oktaavis on helisageduste suhe 1/2, kvindis 2/3, kvardis 3/4 ja suures tertsis 4/5. (Uppin 2015)

Tabel 2. Naturaalsed intervallid (Uppin 2018; Võrdtempereeritud häälestus 2018)

Intervall	Hariliku murruna	Suhtarvuna	Vastav suhtarv temperereeritud häälestuses
suur terts	5/4	1,25	~ 1,260
kvart	4/3	~ 1,333	~ 1,335
kvint	3/2	1,5	~ 1,498
harmooniline väike septim	7/4	1,75	~ 1,782
tavaline väike septim	9/5	1,8	~ 1,782
oktav	2/1	2	2

Näiteks, kui esimese oktaavi a (a_1) = 440 Hz, siis sellest oktaavi võrra kõrgema helikõrguse väärtus on a_2 = 880 Hz ning kvindi võrra kõrgema helikõrguse väärtus e_2 = 660 Hz. Võrdluseks on temperereeritud häälestuses e_2 = 659,26 Hz. Selle vahe väärtus hertsides on erinevates registrites erinev, kuid tsentides alati sama (vt tabel 3).

Tabel 3. A-duur helirea võrdlus temperereeritud ja naturaalses häälestuses (A=440Hz)

Nimetus	a_1	b_1	cis_2	d_2	e_2	fis_2	gis_2	a_2
Temp. (Hz)	440	493,88	554,37	587,33	659,26	739,99	830,61	880
Naturaalne (Hz)	440	495	550	586,67	660	733,33	825	880
Erinevus (c)	0	3,91	-13,69	-1,96	1,96	-15,64	-11,73	0

Üksteisega ei kattu mitte ükski naturaalse ja temperereeritud helirea aste või intervall peale põhiheli ja oktaavi (vt tabel 3 ja tabel 4). Praktiliselt väljendub erinevus temperereeritud ja naturaalse häälestuse vahel selles, et naturaalse mažoorse kolmkõla kvint on võrreldes temperereeritud intervalliga veidi kõrgem (+1,96c) ning terts palju madalam (-13,69 c).

Tabel 4. Naturaalsed ja tempereeritud intervallid üles ehitatud a_1 noodist (440 Hz)

Intervalli nimetus	Naturaalne helikõrgus	Tempereeritud helikõrgus
suur terts	550 Hz	554,37 Hz
kvart	586,67 Hz	587,33 Hz
kvint	660 Hz	659,26 Hz
harmooniline väike septim	770 Hz	783,99 Hz
tavaline väike septim	792 Hz	783,99 Hz
oktav	880 Hz	880 Hz

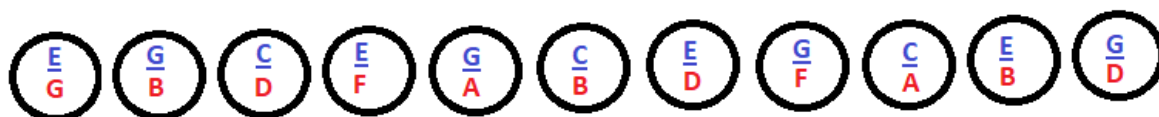
2. TEPPO-TÜÜPI LÕÖTSPILL JA HÄÄLESTUS

Lõõtspilliks nimetatakse instrumenti, millel on mõlemal pool klaviatuur nuppudega, mida sõrmitsetakse. Kahe otsalaua vahel on lõõts. Lõõtsa kokku surumisel või lahti tõmbamisel tekib õhusurve, mis paneb võnkuma pilli korpuses asetsevad metallkeeled. Igale klaviatuuri nupule vastab kaks kindlat helikõrgust olenevalt lõõtsa liikumise suunast. Helitugevust kontrollitakse randme survega – mida tugevamalt lõõtsa suruda või tõmmata, seda suurem on keele võnkeamplituud ja seda valjem on tekkiv heli. (Noormaa 2005)



August Teppo 1920. aastal valmistatud lõõtspill (Nahko 2014)

Teppo-tüüpi lõõtspill ehk eesti lõõts on bisonoorne – helikõrgus sõltub lõõtsa liikumise suunast (ühte nuppu all hoides tekib näiteks lõõtsa kokku mängides C, lahti mängides D noot) (vt joonis 4). Lõõtspilli parema poole nupud asetsevad kolmes või neljas reas (10–13 nuppu reas) ning igale reale vastab kindlalt kõrguselt üles ehitatud diatooniline skaala. Parema käe klaviatuuril mängitakse melodiat. Vasaku käega mängitakse harmooniat, mille nupud jagunevad paarideks nii, et igale meloodia-reale vastab üks bassipaar. (Uppin 2018)



Joonis 4. C-duuri rea noodid sisse (ülemine) ja välja (alumine) mängides (Noormaa 2005)

Teppo-tüüpi lõõtspill on oma nime saanud selle looja August Teppo (1875–1959) järgi. August Teppo sündis 29. augustil 1875. aastal Võrumaal Loosu külas. Juba 12-aastaselt hakkas ta remontima oma varalahkunud vennast maha jäänud üherealist lõõtspilli ning umbes viis aastat

hiljem valmis tema esimene omavalmistatud kolmerealine pill. Seda edasi arendades sündiski teppo-tüüpi lõõtspill, mis on tänapäeval levinud ka eesti või võru-tüüpi lõõtspilli nime all. (Noormaa 2005).

Hiljem hakkasid Teppo pille jäljendama ka teised meistrid, näiteks Karl Ostra, Karl Namm, Johannes Keder, Kalju Sarnit, Priidu Korberg. Ka tänapäeval tegutseb mitmeid pillimeistreid: Heino Tartes, Ivar Pärnamets, Leho Laaser (Härmoonik OÜ), Alar Vuks. Pillimeistreid on läbi aegade olnud palju, kuid August Teppo valmistatud lõõtspillid on siiski ainulaadsed ning kõigile mängijatele väga ihaldusväärsed. (Lõõtsatalu 2019)

2.1. Teppo timm

August Teppo loodud lõõtspill sai ehituselt ja väljanägemiselt teistele meistritele eeskujuks, aga häälestusest ajapikku enam eriti eeskujut ei võetud. Teppo võttis iga pilli häälestamisel aluseks ühe helikõrguse ning häälestas kõik teised helid selle suhtes naturaalselt (kõrva järgi) puhtaks. Kuna meister ei võtnud iga kord põhiheliks täpselt sama helikõrgust, vaid määras selle tunde järgi, siis enamik tema loodud pille omavahel kokku ei kõla. Siiski langevad enamike Teppo pillide põhihelid üsna kitsasse – kuni väikse tertsi suurusesse – vahemikku. (Uppin 2015).

Kuulmise järgi häälestatakse iga keel juba hääles oleva keele suhtes, kasutades põhiliselt kolme põhiintervalli: oktavit, kvinti (ka kvarti kui kvindi pöördintervalli) ja suurt tertsi. Kui lõõtsa kokku vajutades tekkivate kolmkõla astmete häälestamine on ühtselt mõistetav, siis lõõtsa lahti tõmmates on osade nootide puhul võimalikud erinevad variandid, olenedes sellest, millise põhiheli suhtes keel puhtaks häälestatud on. Mitu võimalikku helikõrgust on vaid lõõtsa lahti tõmmates tekkival (helistiku toonika suhtes) neljandal ja kuuendal astmel (vt tabel 7). (Uppin 2018)

Teppo timmi kõige iseloomulikumaks helikõrguseks on lahti mängides toonika suhtes „madal“ neljas aste (vt tabel 5). IV aste muutub toonika suhtes madalaks siis, kui see häälestatakse puhtaks mitte kvardina toonika suhtes, vaid septimina dominandi (V astme) suhtes. V ja IV astme vahel tekib harmooniline septim, mis erineb kõlalt tavalisest (naturaalsest) väiksest septimist, ning seetõttu kõlab dominantseptakord³ puhtamalt. Dominantfunktsioonis kõlab see neljas aste hästi, aga muudel juhtudel ei kõla see teiste helikõrgustega kokku (nt I ja IV aste).

³ Septakord – neljast helist koosnev kooskõla

Kuuenda astme erinevus tuleneb sellest, et Teppo võttis sisse mängides aluseks IV astme (intervalliks suur tert्स) ning välja mängides II astme (intervalliks puhas kvint). (Uppin 2015)

Teppo häälestusega pilli mängides on väga oluline tunnetada intervallide kooskõla puhtust ning korrigeerida oma mänguvõtteid selle järgi. Näiteks on võimalik põhiheli suhtes neljandat astet mängida erinevatelt nupuridadelt. Kui põhiheliks on võetud $a_1 = 440$ Hz, siis näiteks A-duuri real asuva d2 noodi sagedus on 577,5 Hz, kuid D-duuri real asuva d2 noodi sagedus hoopis 586,67 Hz. (Uppin 2018)

Tabel 5. „Madal“ neljas aste (A440)

Aste	I aste	alumine V aste	IV aste (I järgi)	IV aste (V järgi)
Sagedus (Hz)	440	330	586,67	577,5

Teppo timmi ehk teppo-tüüpi naturaalhäälestuse all peetakse silmas just eelkirjeldatud häälestusprintsipi madala neljanda ja kõrge kuuenda astmega. Peale Teppo timmi on lõõtspilli naturaalseks häälestamiseks veel kaks võimalust vastavalt neljanda ja kuuenda astme kõrguste kombinatsioonile. (Uppin 2018)

2.2. Teised häälestusvõimalused

Pillimeister Kalju Sarnit (1928–1998), kes oli August Teppo õpilane, häälestas oma pillid samuti naturaalselt, kuid erinevalt Teppo timmist olid tema häälestuses IV ja VI aste nii kokku kui lahti mängides sama kõrgusega. See tähendab, et IV aste on häälestatud toonika järgi ja VI aste IV astme järgi nii, et moodustub subdominantfunktsioon. Seetõttu kõlavad erinevalt Teppo timmist Sarniti timmis ka subdominantsed⁴ akordid lõõtsa välja mängides puhtalt. Sarnit ise nimetas sellist mänguviisi “kaasaegseks”. (Uppin 2018)

Lisaks eelnevatele kasutatakse tänapäeval ka “vahepealset” häälestust, mis tähendab kompromissi Teppo ja Sarniti timmi vahel. Niinimetatud vahepealset häälestust on neljas aste häälestatud toonika (Sarniti) ja kuues aste teise astme (Teppo) järgi (vt tabel 6). Antud põhimõtte suurim praktiline tugevus on see, et puhtalt kõlavad ka üsna lihtsalt mängitavad

⁴ Subdominantsed akordid – II, IV ja VI astmetelt ehituvad akordid

minoorsed kooskõlad, mis Teppo timmis kõlaksid mustalt ja Sarniti timmis nõuaksid üldlevinud mängutehnikast erinevat sõrmestust. (Uppin 2018)

Tabel 6. Teppo timmi, Sarniti timmi ja vahepealse häälestuse võrdlus (A440)

Aste	I (a ₁)	II (b ₁)	III (c _{1s₂})	IV (d₂)	V (e ₂)	VI (fis₂)	VII (gis ₂)	I (a ₂)
Teppo timm (Hz)	440	495	550	577,5	660	742,5	825	880
Sarniti timm (Hz)	440	495	550	586,67	660	733,34	825	880
Vahepealne timm (Hz)	440	495	550	586,67	660	742,5	825	880

Tänapäeval on hakatud löötspille häälestama ka nõ poolnaturaalselt, mis tähendab, et pilli iga rea põhiheli (toonika) on häälestatud tempereeritult teiste ridade põhihelide suhtes, aga kõik ülejäänud astmed on häälestatud sama rea toonika suhtes naturaalselt. Poolnaturaalse häälestusprintsipi eeliseks on see, et see kõlab igas helistikus teiste tempereeritud pillidega kokku, miinuseks aga see, et erinevate nupuridade vahel moodustuvad intervallid ja akordid ei ole naturaalselt puhtad. (Uppin 2018)

Pärast II maailmasõda, kui hakati moodustama rohkelt kapelle ja rahvamuusikaansambleid, hakati uusi valmivaid löötspille teiste pillidega kokku mängimise eesmärgil häälestama esiteks kõrgematesse helistikesse (nt A-duuri asemel C-duur) ja tempereeritud häälestusse. Mõned mängijad lasid ka vanu pille ümber häälestada. Pillide häälestamiseks hakati kasutama võrdlemist mingi standardse heliallikaga ning hiljem ka häälestusaparaate. (Uppin 2018)

3. HÄÄLESTUSE MÕÕTMINE JA ANALÜÜS

Töö praktiline eesmärk on õppida tundma erinevaid häälestusprintsippe ning analüüsida isikliku lõõtspilli häälestust nii tabeli põhjal kui ka kuulmise järgi. Laiem eesmärk on naturaalhäälestust pillil tunnetada ning kohandada mänguvõtteid vastavalt sellele. Pärast erinevate häälestuspõhimõtete tundma õppimist valitakse välja antud olukorras kõige sobilikum ning lastakse pill meistril sellele vastavalt üle häälestada.

3.1. Töö autori lõõtspilli häälestuse analüüs

Kuna autori isiklik lõõtspill ei ole enam uus (2014. aasta, meister Alar Vuks), tekkis vajadus pilli häälestus üle vaadata ning pill üle häälestada lasta – see, mis põhimõttel ning kui hästi pill algselt häälestati, pole autorile teada. Praktilise töö käigus analüüsiti pilli häälestust kahel erineval moel: kuuldelise analüüsi ning helisageduste põhjal koostatud tabelite alusel.

Kuuldeline analüüs seisnes nootide ja erinevate astmete vahel tekkivate intervallide kuulamises ja nende puhtuse hindamises. Kuna pilli häälestus on aja jooksul rohke mängimise, temperatuuri kõikumise, loomuliku kulumise ja muude faktorite tõttu muutunud, oli kõrva järgi häälestust hinnata keeruline.

Seetõttu mõõtis töö autor ära pilli kõikide nuppude helisagedused ning koostas nendest tabeli (vt tabel 7). Võrdluseks toodi tabelis kõrvale Teppo timmi, Sarniti timmi ning tempereeritud häälestuse väärtused (lisad 1-4). Kuna Sarniti timmi ja Teppo timmi erinevus tekib ainult lõõtsa välja mängides, pole sissepoole mängitavate nootide väärtusi eraldi välja kirjutatud.

Autori pill on kahekooriline, mis tähendab, et igale nupule klaviatuuril vastab pilli sees kaks keelt, mis on häälestatud unisooni ehk samale helikõrgusele. Kui mõne nupu puhul tekkis selge ebakõla kahe keele vahel, märgiti see tabelis tärniga, sest häälestusaparaat ei pruukinud sel juhul kõige täpsemat tulemust näidata. Võimalik oleks olnud ka kõik keeled eraldi mõõta, pannes igal real ühe koori (iga nupu all ühe keele) kinni, kuid see oleks võtnud palju aega, võinuks rikkuda pilli ning polnud antud olukorras ratsionaalne.

Tabel 7. Autori lõõtspilli häälestus 2018. aasta lõpus

4. rida

SISSE

3. A	5. C	1. F	3. A	5. C	1. F	3. A	5. C	1. F	3. A
218.9*	262.70	350.1*	438.30	524.8*	697.6*	873.10	1050.00	1395*	1762.00

VÄLJA

1. C	3. E	5. G / 1.	B	1. C	3. E	5. G / 1.	B	1. C	3. E
262.2*	362.50	392.60	466.30	523.70	655.3*	768.4*	936.5*	1045*	1320.00

3. rida

SISSE

3. E	5. G	1. C	3. E	5. G	1. C	3. E	5. G	1. C	3. E	5. G
163.70	196.90	262.00	328.70	394.20	524.30	652.6*	787.9*	1045*	1310.00	1571.00

VÄLJA

1. G	3. H	5. D / 1.	F	A	3. H	5. D / 1.	F	A	3. H	5. D
196.70	246.1*	293.9*	349.40	437.7*	489.90	585.5*	699.70	874.1*	683.6*	1175.00

2. rida

SISSE

5. D	1. G	3. H	5. D	1. G	3. H	5. D	1. G	3. H	5. D
147.40	196.80	245.90	295.2*	393.70	493.10	588.4*	787*	990.40	1177*

VÄLJA

3. F#	5. A / 1.	C	E	3. F#	5. A / 1.	C	E	3. F#	5. A
183.90	221.0*	262.4*	328.20	368.3*	441.3*	523.4*	655.3*	737.5*	877.5*

1. rida

SISSE

1. D	3. F#	5. A	1. D	3. F#	5. A	1. D	3. F#	5. A
147.40	184*	221.50	295.10	368*	441.40	590.40	736.90	883.1*

VÄLJA

5. E	G	H	3. C#	5. E	G	H	3. C#	5. E
165.8	196.5	246.9*	275.9	331.3*	393*	492.5*	551.4*	661.1*

3.2. Järeldused ja otsused

Pillil erinevaid intervale kuulates, tabelit analüüsid ning juhendaja ja pillihäälestajaga konsulteerides jõuti järeldusele, et autori pilli häälestus langeb enim kokku Sarniti timmiga. Konsulteerides pillimeister Alar Vuksiga selgus, et ta oli häälestamisel järginud pillimeister Heino Tartese kujunemisjärgus skeeme, mis pigem viitavad poolnaturaalsele printsibile (Uppin 2018).

Pärast põhjalikku arutelu töö juhendajaga otsustas autor valida oma pilli uueks häälestuseks vahepealse timmi, lähtudes järgnevatest aspektidest:

- soov saada pill puhtasse, täisnaturaalsesse häälestusse;
- vajadus mängida kokku teiste pillidega – Teppo timmi madal 4. aste selleks ei sobi;
- vajadus mängida vahepeal ka minoorseid kooskõlasid ja palasid liigselt harjumuspärast sõrmestust muutmata.

3.3. Lõõtspilli häälestamine

Häälestamise põhimõte seisneb selles, et kui on vaja keelt kõrgemaks häälestada, viilitakse keele otsast materjali maha ning keele võnkesagedus suureneb. Kui keelt on vaja madalamaks häälestada, viilitakse materjali maha keele keskelt, kohast, kus keel paindub. Selle tagajärjel aeglustub keele võnkumine ehk võnkesagedus väheneb.

Esmalt pannakse keele sagedus paika vastavalt helisageduste tabelile või sellest tuletatud tabelile. Seejärel tehakse peenhäälestus, kuulates kõrvaga, kas intervall kõlab puhtalt. Kuna pillil on neli rida, igal real 9–11 nuppu ning iga nupu all kaks keelt, mis omakorda tekitavad sisse ja välja mängides erinevat heli, on lõõtspilli häälestamise protsess väga aeganõudev — ka professionaalsetel häälestajatel kulub ühe pilli häälestamiseks vähemalt 8 tundi. Sõltuvalt pilli ehituse iseärasustest ning häälestuse korrasolekust võib häälestamiseks kuluda ka mitu korda rohkem aega.

Alguses proovis töö autor natuke ka ise pilli häälestada, kuid protsess osutus väga aeganõudvaks ning küllaltki keeruliseks. Seetõttu otsustas ta pilli viia siiski professionaalse häälestaja kätte, kes tunneb erinevaid häälestusprintsipe. Pillimeister Toomas Ojasaar häälestas pilli märtsis 2019 vahepealsesse timmi.

KOKKUVÕTE

Käesolevas töös uuriti erinevaid teppo-tüüpi lõõtspilli häälestamiseks kasutatavaid põhimõtteid: Teppo timm, Sarniti timm, "vahepealne timm", poolnaturaalne häälestus ning võrdtempereeritud häälestus. Töö praktiline eesmärk oli tunda õppida erinevaid häälestusprintsipe, nende mängutehnilisi eripärasid ning otsustada, millise printsibi alusel autor oma lõõtspilli üle häälestada laseb. Töö autor mõõtis ära oma lõõtspilli helikõrguste sagedused, koostas nendest tabeli ning analüüsis pilli häälestust nii tabeli alusel kui ka kuuldelise analüüsi käigus. Lähtuvalt autori mängustiilist ja sellest, millist repertuaari ta mängida soovib, häälestati uuritav lõõtspill "vahepealse" naturaalhäälestuse printsibi alusel.

KASUTATUD MATERJALID

Kostabi, Heino; Semlek, Leo 1976. Muusika elementaarteooria. Tallinn: Eesti NSV Kõrgema ja Kesk-erihariduse Ministeerium.

Löötsatalu 2019. <https://www.lootsatalu.ee/et/161-2/>. Vaadatud 08.02.2019

Nahko, Peeter 2014. Pillimeister August Teppo 1920 aastal valmistatud löötspill.
<http://peeternahko.ee/blog/fotod/teppo-valgel/>. Vaadatud 26.04.2019

Noormaa, Tarmo 2005. August Teppo ja tema löötspill.
<http://kultuur.edu.ee/~tarmo/diplom/diplomitoo.doc>. Vaadatud 7.02.2019.

Overtone 2019. — Wikimedia Foundation, Inc. 27.03.2019.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Overtone>. Vaadatud 26.04.2019

Uppin, Juhan 2015. Karl Kikas inspiratsiooniallikana.
http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/49856/Uppin_Juhan_2015.pdf. Vaadatud 3.12.2018.

Uppin, Juhan 2018. Intervjuu. Herbert Konnula, 17. oktoober [digitaalne helisalvestis].

Võrdtempereeritud häälestus 2018. — Wikimedia OÜ. 19.10.2018.
https://et.wikipedia.org/wiki/V%C3%B5rdtempereeritud_h%C3%A4%C3%A4lestus.
Vaadatud 26.11.2018.

LISAD

Lisa 1. Võrdlustabelid (4. rida)

4. rida lõõtsa kokku surudes

Aste, noot	Nat. häälestus	Temp. häälestus	Vuks nr 3
3. A	218.46	220.44	218.90
5. C	262.15	262.15	262.70
1. F	349.53	349.93	350.10
3. A	436.92	440.88	438.30
5. C	524.30	524.30	524.80
1. F	699.07	699.86	697.60
3. A	873.83	881.76	873.10
5. C	1048.60	1048.60	1050.00
1. F	1398.13	1399.71	1395.00
3. A	1747.67	1763.53	1762.00

4. rida lõõtsa lahku tõmmates

Aste, noot	Teppo timm	Sarniti timm	Temp. häälestus	Vuks nr 3
1. C	262.15	262.15	262.15	262.20
3. E	327.69	327.69	330.29	362.50
5. G / 1.	393.23	393.23	392.78	392.60
Bes	458.76	466.04	467.10	466.30
1. C	524.30	524.30	524.30	523.70
3. E	655.38	655.38	660.58	655.30
5. G / 1.	786.45	786.45	785.56	768.40
Bes	917.53	932.09	934.20	936.50
1. C	1048.60	1048.60	1048.60	1045.00
3. E	1310.75	1310.75	1321.15	1320.00

Lisa 2. Võrdlustabelid (3. rida)

3. rida lõõtsa kokku surudes

Aste, noot	Nat. häälestus	Temp. häälestus	Vuks nr 3
3. E	163.84	165.14	163.70
5. G	196.61	196.39	196.90
1. C	262.15	262.15	262.00
3. E	327.69	330.29	328.70
5. G	393.23	392.78	394.20
1. C	524.30	524.30	524.30
3. E	655.38	660.58	652.60
5. G	786.45	785.56	787.90
1. C	1048.60	1048.60	1045.00
3. E	1310.75	1321.15	1310.00
5. G	1572.90	1571.12	1571.00

3. rida lõõtsa lahku tõmmates

Aste, noot	Teppo timm	Sarniti timm	Temp. häälestus	Vuks nr 3
1. G	196.61	196.61	196.39	196.70
3. H	245.77	245.77	247.44	246.10
5. D / 1. F	294.92	294.92	294.25	293.90
2. A	344.07	349.53	349.93	349.40
3. H	442.38	436.92	440.88	437.70
5. D / 1. F	491.53	491.53	494.87	489.90
2. A	589.84	589.84	588.51	585.50
3. H	688.14	699.07	699.86	699.70
5. D	884.76	873.83	881.76	874.10
	983.06	983.06	989.75	683.60
	1179.68	1179.68	1177.01	1175.00

Lisa 3. Võrdlustabelid (2. rida)

2. rida lõõtsa kokku surudes

Aste, noot	Nat. häälestus	Temp. häälestus	Vuks nr 3
3. H	122.88	123.72	
5. D	147.46	147.13	147.40
1. G	196.61	196.39	196.80
3. H	245.77	247.44	245.90
5. D	294.92	294.25	295.20
1. G	393.23	392.78	393.70
3. H	491.53	494.87	493.10
5. D	589.84	588.51	588.40
1. G	786.45	785.56	787.00
3. H	983.06	989.75	990.40
5. D	1179.68	1177.01	1177.00

2. rida lõõtsa lahku tõmmates

Aste, noot	Teppo timm	Sarniti timm	Temp. häälestus	Vuks nr 3
3. F#	184.32	184.32	185.37	183.90
5. A / 1. C	221.19	221.19	220.44	221.00
	258.05	262.15	262.15	262.40
2. E	331.78	327.69	330.29	328.20
3. F#	368.65	368.65	370.74	368.30
5. A / 1. C	442.38	442.38	440.88	441.30
	516.11	524.30	524.30	523.40
2. E	663.57	655.38	660.58	655.30
3. F#	737.30	737.30	741.47	737.50
5. A	884.76	884.76	881.76	877.50

Lisa 4. Võrdlustabelid (1. rida)

1. rida lõõtsa kokku surudes

Aste, noot	Nat. häälestus	Temp. häälestus	Vuks nr 3
5. A	110.59	110.22	
1. D	147.46	147.13	147.40
3. F#	184.32	185.37	184.00
5. A	221.19	220.44	221.50
1. D	294.92	294.25	295.10
3. F#	368.65	370.74	368.00
5. A	442.38	440.88	441.40
1. D	589.84	588.51	590.40
3. F#	737.30	741.47	736.90
5. A	884.76	881.76	883.10

1. rida lõõtsa lahku tõmmates

Aste, noot	Teppo timm	Sarniti timm	Temp. häälestus	Vuks nr 3
5. E	165.89	165.89	165.14	165.80
G	193.54	196.61	196.39	196.50
2. B	248.84	245.77	247.44	246.90
3. C#	276.49	276.49	277.74	275.90
5. E	331.78	331.78	330.29	331.30
G	387.08	393.23	392.78	393.00
2. B	497.68	491.53	494.87	492.50
3. C#	552.97	552.97	555.48	551.40
5. E	663.57	663.57	660.58	661.10