



LUNDS UNIVERSITET

Musikhögskolan i Malmö

Reflekterande del av examensarbete, 30 högskolepoäng,
för uppnående av konstnärlig masterexamen i musik, symfoniorkesterinstrument

Amanda Salonen Ripa
Vårterminen 2023

Tvärflöjter

Speltekniska och musikaliska möjligheter

Abstract

Title: *Flutes: technical and musical possibilities*

Author: Amanda Salonen Ripa

This is a study of technical conditions and a comparison of the Boehm flute, alto-, bass-, and contrabass flute. The study involves technical aspects such as fingering, embouchure, articulation, and air consumption. In addition, there is a comparison of how commonly used extended techniques respond on the different flutes. The surveys of this thesis have been conducted through studying well-known flute literature, practice and the making of fingering charts specific for each flute. Furthermore, a study of some important works from the contemporary flute repertoire is included in the surveys.

Key words: Boehm flute, alto flute, Flûte en sol, bass flute, contrabass flute, contemporary flute, flute technique, extended techniques

Sammanfattning

Detta är en studie och jämförelse av speltekniska förutsättningar på Boehmflöjt, alt-, bas- och kontrabasflöjt. Utgångspunkten ligger i tekniska aspekter som fingerteknik, embouchure, artikulation och luftförbrukning. Även en jämförelse av nya speltekniker och hur dessa svarar på respektive flöjt förekommer. Undersökningarna har genomförts med stöd av erkänd flöjtlitteratur, praktisk övning samt skapandet och jämförandet av grepptabeller specifika för respektive flöjt. Utöver detta innefattar undersökningarna studier av ett antal kända nutida verk för samtliga flöjter involverade i undersökningarna.

Nyckelord: Boehmflöjt, altflöjt, Flûte en sol, basflöjt, kontrabasflöjt, nutida flöjt, flöjtteknik, nya speltekniker

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Frågeställningar.....	5
2. Metod	6
2.1 Klassiska speltekniker.....	6
2.2 Nya speltekniker.....	11
2.3 Grepptabeller.....	12
2.4 Musik från den nutida flöjtrepertoaren.....	13
2.5 Luftförbrukning.....	13
3. Resultat	16
3.1 Klassiska speltekniker.....	16
3.2 Nya speltekniker.....	18
3.3 Grepptabeller.....	25
3.3.1 Boehmflöjt.....	26
3.3.2 Flûte en sol.....	29
3.3.3 Basflöjt.....	32
3.3.4 Kontrabasflöjt.....	35
3.4 Kommentar till grepptabellerna.....	38
3.5 En jämförelse i storlek och luftförbrukning.....	39
3.6 Musik från den nutida flöjtrepertoaren.....	43
4. Diskussion	52
5. Referenser	54

1. Inledning

Alla instrument inom tvärflöjtsfamiljen, från den lilla piccolon till den stora kontrabasflöjten, är konstruerade efter samma akustiska principer. Det är därför lätt att tro att en skicklig flöjtist per automatik spelar alla instrument inom tvärflöjtsfamiljen lika bra. Inte sällan förväntas flöjtister behärska såväl piccolo som *Flûte en sol* (altflöjt). Ibland även basflöjt. Att man faktiskt gör detta är dock ingen självklarhet. En skicklig flöjtist kan naturligtvis få ton i både piccolon och kontrabasflöjten, men att denne verkligen behärskar dessa instrument går inte att ta för givet. Den flöjtist som någon gång har lagt ned lite extra tid på någon annan flöjt än Boehmflöjten märker snabbt att det är ett annat instrument man håller i handen. De speltekniska förutsättningarna ser olika ut beroende på flöjtens storlek och varje instrument i flöjtfamiljen bjuder på sina specifika utmaningar. För att få större förståelse för detta går det att göra en jämförelse med stråkfamiljen: en skicklig violinist vet troligtvis ungefär var man ska placera fingrarna på en cello och hur man håller dess stråke. Det skulle emellertid med största sannolikhet inte låta lika bra som när sagda violinist spelar på sitt huvudinstrument.

Det verkar i många kretsar råda ett missförstånd angående de olika tvärflöjterna. Åtminstone utifrån mina egna erfarenheter från hur de behandlas i undervisningssammanhang, i kompositioner och i olika former av ensembler. Många verkar se dem enbart som olika stora varianter av Boehmflöjten, vilket de i viss bemärkelse självklart är. Att anta att alla sorts tvärflöjter ter sig exakt likadant är dock felaktigt.

Min uppfattning var tidigt att alla de olika flöjterna har sina specifika kvaliteter och förutsättningar och det är nyfikenheten till dessa skillnader samt en vilja att tydligare påvisa dem som lagt grunden för detta arbete.

1.1 Bakgrund

Under läsåret 2019/2020 skrev jag min kandidatuppsats, *Kontrabasflöjten – en studie i speltekniska utmaningar och möjlighet till musikaliskt uttryck*, då stora flöjter, och särskilt Kontrabasflöjten, länge har intresserat mig. Undersökningen behandlade bland annat stora flöjter ur ett historiskt perspektiv samt klassiska och nya speltekniker (så kallade extended techniques) och hur dessa svarar på Kontrabasflöjten jämfört med Boehmflöjten.

Undersökningen visade att det finns tydliga speltekniska skillnader mellan de båda flöjterna och att samma teknik eller till och med samma grepp kan svara väldigt olika beroende på vilken flöjt man spelar på. Jag fann detta resultat mycket intressant och det väckte många nya frågor. En dag stod jag och talade med en av mina studiekamrater i flöjtklassen på Musikhögskolan i Malmö. Vi diskuterade hur annorlunda det kan upplevas att spela piccolo jämfört med Boehmflöjt. Flöjtister förväntas ofta kunna spela piccolo lika bra som Boehmflöjt trots att de båda instrumenten är rätt olika. Lyckligtvis finns det mycket litteratur på ämnet och många kunniga lärare att vända sig till. Tyvärr gäller inte detsamma för *Flûte en sol*, bas- och kontrabasflöjt. Letar man efter litteratur som beskriver dessa flöjters speltekniska förutsättningar kan man leta länge. Det är inte heller lika vanligt att stöta på lärare som undervisar på dessa instrument. Insikten om att det finns mycket kvar att upptäcka inföll sig.

Denna uppsats har gett mig möjlighet att studera de olika tvärflöjterna grundligt. Undersökningarna i detta arbete inkluderar Boehmflöjt, *Flûte en sol*, bas- och kontrabasflöjt. I detta arbete utforskas likheter och skillnader, inte bara mellan de stora flöjterna i förhållande till Boehmflöjten, utan även de större flöjterna i förhållande till varandra. Det historiska perspektiv som finns i min kandidatuppsats har jag dock valt att bortse ifrån. I stället läggs fokus på instrumenten utifrån spelteknik och repertoar då det är där de största luckorna inom befintlig litteratur finns.

1.2 Frågeställningar

- Hur skiljer sig de speltekniska förutsättningarna mellan Boehmflöjt, *Flûte en sol*, basflöjt och kontrabasflöjt?
- Kan man använda dessa eventuella speltekniska skillnader i ett musikaliskt och konstnärligt syfte?
- Hur ser repertoaren ut för respektive tvärflöjt?
- I vilka musikaliska konstellationer lämpar de sig?

2. Metod

Robert Dick (1950) är en flöjtist, författare och lärare som under sin karriär har lagt mycket fokus på nya speltekniker och improviserad musik. I boken *The Other Flute – A Performance Manual Of Contemporary Techniques* tar han upp hur viktigt det är att kompositörer är medvetna om de mekaniska och akustiska skillnaderna mellan de olika flöjterna. Han beskriver särskilt skillnaden mellan koniska och cylindriska piccoloflöjter och hur man inte alls kan ta för givet att särskilda grepp eller speltekniker, exempelvis *multiphonics*, svarar likadant på de olika modellerna. Dick påpekar också att det både är opraktiskt och oklokt att anta att de olika tekniker och klanger som beskrivs i hans bok automatiskt går att applicera på alla tvärflöjter (1989).

Det som Dick skriver stämmer naturligtvis och det är inte bara viktigt att känna till tvärflöjternas olika förutsättningar som kompositör utan även som flöjtist. Dick beskriver dock inte skillnaderna mellan de olika tvärflöjterna särskilt ingående och det är det jag vill göra i denna uppsatts. Syftet med föreliggande undersökningar är således inte att konstatera att det finns vissa skillnader utan att specificera vilka dessa är, vad de beror på samt vad de innebär för flöjtisten. Som tidigare nämnts läggs i denna studie, till skillnad från i *Kontrabasflöjten – en studie i speltekniska utmaningar och musikaliskt uttryck*, inget fokus på stora flöjter ur ett historiskt perspektiv. Arbetet innefattar i stället speltekniska förutsättningar och skillnader utifrån klassiska respektive utökade speltekniker samt en jämförelse av några viktiga verk från den nutida flöjtrepertoaren. Vilka metoder som använts och hur undersökningarna för att specificera de speltekniska skillnaderna har genomförts går att läsa om i följande avsnitt.

2.1 Klassiska speltekniker

Då det finns stor lucka i flöjtlitteraturen när det kommer till de stora flöjterna och hur man bäst övar på dessa har jag valt att använda mig av samma metod som i min kandidatuppsatts. Det vill säga att genom en automaieutisk process utgå från de kunskaper jag redan har inom flöjtspel för att sedan kunna dra nya slutsatser och få djupare förståelse för de stora flöjterna (Ljungar-Chapelon, 2008). Genom att utgå från samma metoder som jag under min studietid använt mig av för att utveckla fingerteknik, artikulation och klang på Boehmflöjten har jag kunnat peka ut både likheter och skillnader mellan de olika flöjterna. Denna process har pågått under läsåret

2022/2023. Jag har övat regelbundet på de olika flöjterna, precis som jag vanligtvis gör på mitt huvudinstrument, och har dokumenterat förloppet i loggboksform. Då dessa undersökningar har pågått under en begränsad period har jag valt att inkludera ett mindre antal övningar som jag upplever har varit mest effektiva i utvecklandet av mitt flöjtspel. I början av undersökningarna övade jag endast på en flöjt i taget i cirka två veckor. Detta för att verkligen lära känna dess specifika speltekniska förutsättningar. Efter att ha gått igenom alla instrument på detta sätt började jag öva på flera flöjter under samma dag för att kunna jämföra dem mer noggrant samt fastställa likheter och skillnader. De instrument som använts i undersökningarna är en Boehmflöjt med h-fot, en *Flûte en sol* med c-fot, en basflöjt med h-fot (samtliga tillverkade av Sankyo Flutes) och en kontrabasflöjt med h-fot tillverkad av Kingma Flutes. Vilka övningar som använts redovisas nedan.

För att undersöka hur klassiska speltekniker svarar på *Flûte en sol*, bas-, respektive kontrabasflöjt används i denna uppsats några olika välkända flöjtövningar. Dessa är bra för att utveckla fingerteknik, artikulation och klang. Övningarna och hur de används beskrivs nedan och resultatet av det praktiska arbetet presenteras i avsnitt 3.

Många av de utmaningar man kan stöta på när man spelar på större flöjter har med instrumentens storlek att göra och den mest påtagliga, förutom skillnaden i luftförbrukning, är hastighetsbegränsningen i fingrarna. Boehmflöjten förknippas ofta med snabba briljanta melodier och det är generellt lätt att spela snabbt på den. Dick beskriver det så här:

The flute is among the most agile of instruments and practically any passage within its range can be performed. (Dick, 1989, s. 8).

I min kandidatuppsats behandlades svårigheten med att spela snabba passager och att uppnå egalitet i fingertekniken på kontrabasflöjten. Detta är på grund av dess stora tunga klaffar. Skillnaden i vad som kan spelas på kontrabasflöjten jämfört med Boehmflöjten är väldigt stor.

Två övningar för att utforska de fingertekniska förutsättningarna på olika tvärflöjter är övning E.J. 1 och E.J. 4 från kapitlet *Grands Exercices Journaliers de Mécanisme* ur flöjtskolan *Methode Complète de Flûte* (1923/1958) av Paul Taffanel och Philippe Gaubert. Att spela korta upprepade skalor, som i övning E.J. 1, är effektivt för att utveckla både tonbildning och teknik. Ju kortare skala, desto lättare är det att bibehålla en god klang och fingerteknik.

E. J. 1

A travailler successivement
avec chacune des dix articula-
tions suivantes:

To be practised with each of
the following ten articulations:

Nacheinander mit den folgenden
zehn verschiedenen Artikulationen
zu üben:

Trabájese sucesivamente con
cada una de las diez siguientes
articulaciones:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Reprise à l'octave

Bild 1: Början på övning E.J. 1 ur *Méthode Complète de Flûte* (Taffanel & Gaubert, 1923/1958).

E. J. 4

A travailler successivement
avec chacune des articulations
suivantes:

To be practised with each of the
following articulations.

Nacheinander mit folgenden
Artikulationen zu üben:

Trabájese sucesivamente con
cada una de las siguientes arti-
culaciones:

1 2 3 4 5 6 7 8

RELATIF MINEUR - RELATIVE MINOR - ZUGEHÖRIGE MOLLTONART
RELATIVO MENOR

Bild 2: Början på övning E.J. 4 ur *Méthode Complète de Flûte* (Taffanel & Gaubert, 1923/1958).

En av de första svårigheterna jag stötte på när jag började spela kontrabasflöjt var att träffa rätt ton i de olika oktaverna samt att hitta en homogen klang över hela flöjtens register. Tonerna hade en tendens att antingen slå över till en flageolett eller klinga en oktav under den ton jag egentligen tänkt spela. Detta beror bland annat på att flageoletter generellt är lättare att spela på basflöjter. Detta fenomen beskrevs av både De Lusse (ca. 1761), Bordet (1755) och (Ljungar-Chapelon, 2018). En utmärkt övning för att motverka detta är övning 1 från boken *De la Sonorité* (1934) av Marcel Moyse. Övningen går ut på att hitta en ton på flöjten som klingar fint. Denna ton används sedan som referens för att hitta en god och egal klang över hela flöjtens register. I början utgår flöjtisten från referenstonen och jobbar sig kromatiskt uppåt eller nedåt i flöjtens register. När detta fungerar bra och man klarar av att hålla en homogen klang i dessa små intervall kan man utveckla övningen genom att spela större intervall.



Bild 3: Ett utdrag från tonövning 1 ur *De la Sonorite – Art et Technique* (Moysse, 1934).

En av de viktigaste aspekterna när det kommer till flöjtspel, inte minst inom den franska traditionen, är artikulation. Att som flöjtist använda sig av olika typer av artikulation och att artikulera på olika stavelser kan jämföras med de olika stråkteknikerna hos exempelvis violin. Det går också att dra paralleller mellan luftpelaren i flöjten och violinens sträng samt luftströmmen som man blåser och stråken (Ljungar-Chapelon, 2019). I flöjtmotoden *Methode pour Flûte* (1880/1906/1956) av Joseph-Henri Altès är till och med de olika artikulationerna namngivna efter olika stråktekniker, till exempel *detaché*, *louré*, *martelé* och *sautillé*.

Något av det svåraste med att spela kontrabasflöjt är att få till en bra och tydlig artikulation. Detta har troligtvis att göra med kontrabasflöjstens stora anblåsningshål då ett större anblåsningshål gör det svårare att behålla rätt vinkel på lufstrålen. Det kräver även starkare läppmuskler då det bildas ett tomrum mellan läpparna som då saknar stöd (Boehm, 1871/1922/1964). Detta fenomen är naturligtvis intressant att studera även på *Flûte en sol* och basflöjt. För att undersöka hur olika artikulationstekniker svarar på *Flûte en sol* och basflöjt har jag använt mig av variation 40 och 41 från publikationen *Ah! vous dirai-je, Maman Variations I On Tone and Articulation* av prof. dr. Anders Ljungar-Chapelon (2019).

Variations 40 and 41

Practice variations 40 and 41 with the articulations a-n (Fig. 3), combining each articulation with different diaphragm impulses as described above. Transpose to different keys, including one octave down on both variations. Also use these classic variations on rhythm and articulation while practicing the Taffanel-scales.



Figure 3 Combine the articulations with diaphragm impulses as described above.

Bild 4: artikulationsövning från *Ah! vous dirai-je, Maman Variations 1 On Tone and Articulation* (Ljungar-Chapelon, 2019).

För att variera artikulationen på flöjt kan man använda sig av stavelserna *tü*, *kü*, *dü* och *gü*. Att artikulera på *tü* och *kü* ger en tydlig mer separerad artikulation medan *dü* och *gü* ger en mycket mjukare något mer otydlig sådan. Dessa stavelser kan kombineras på olika sätt för att variera artikulationen och det musikaliska uttrycket.

De artikulationsvariationer som undersöks i detta arbete är:

- enkeltunga på stavelserna *tü*, *kü*, *dü* och *gü*.
- dubbeltunga på stavelserna *tü-kü* eller *dü-gü*.
- trippeltunga på stavelserna *tü-kü-tü* och *dü-gü-dü*.
- omvänd dubbeltunga, dvs. *kü-tü* eller *gü-dü*
- omvänd trippeltunga, dvs. *kü-tü-kü* och *gü-dü-gü*.
- *langue sortie*
- enkeltunga på stavelserna *tü-dü* (mycket användbar vid exempelvis punkterad åttondel och sextondel i högt tempo)

Den sista övningen som används i denna undersökning är en av de absolut viktigaste dagliga övningarna för en flöjtist, nämligen *sons files*. Att öva *sons files* bidrar till god intonation, bra klang, klanglig variation, flexibilitet samt utvecklar flöjtistens förmåga att spela i olika nyanser.

Det som gör denna övning så viktig och samtidigt så utmanande är att flöjtens intonation lätt påverkas av följande parametrar: hastigheten på luftstrålen (det vill säga hur hårt man blåser), öppningen mellan läpparna, avståndet mellan öppningen mellan läpparna och den skarpa kanten på munplattan, luftstrålens riktning och formen på öppningen mellan läpparna. Dessa parametrar kan sedan i sin tur påverkas av saker som den enskilde flöjtistens anatomi samt flöjtens konstruktion (Ljungar-Chapelon, 2019). Eftersom utformningen på munstycket på de olika instrumenten inom flöjtfamiljen skiljer sig något åt är det intressant att applicera denna övning på de stora flöjterna och se om den svarar olika på dessa.

2.2 Nya speltekniker

Precis som klassiska speltekniker svarar olika beroende på vilken flöjt de spelas på gör även *Extended techniques* det. I detta arbete har jag valt att kalla dessa speltekniker ”nya speltekniker”. Värt att notera är dock att vissa av de speltekniker som ofta kallas ”nya” eller ”moderna” inte alls är så nya som man kan tro. Ett exempel är så kallade *Multiphonics*. Redan på 1800-talet gav den österrikiska flöjtisten Georg Bayr (1773-1833) ut *Schule für Doppeltöne auf der Flöte* (c. 1831) som beskriver hur man kan spela *multiphonics* på flöjt. Även mikrointervall, som ofta förknippas med nutida konstmusik, är en gammal företeelse. I *L'art de Flûte* (c. 1761) som skrevs av [Charles] De Lusse (ca. 1720-1774) återfinns en text som behandlar hur man spelar kvartstoner på flöjt samt en grepptabell som bland annat innehåller grepp för just kvartstoner. Utöver detta finns även tekniken *bisbigliando* som vanligen beskrivs som en slags klangfärdsdrill men som ofta också blir en mikrotonal drill. Liknande tekniker beskrivs av De Lusse. Bland annat en teknik han kallar *Tremblement flexible*. Den kan antingen genomföras genom att vrida flöjten utåt och inåt eller med ett stort vibrato. Detta skapar en slags mikrotonala drillar (De Lusse, ca. 1761). Ytterligare en liknande teknik, som ofta används inom barockmusik, är *flattement*. Det är ett slags fingervibrato som liknar en mikrotonal drill.

Det finns flera böcker och texter som beskriver nya speltekniker för flöjt. Förutom *The Other Flute* av Robert Dick är en av de kanske främsta *Flûtes au présent* (1980) av den franska flöjtisten, tillika professor vid *Conservatoire National Supérieure de Musique de Paris*, Pierre-Yves Artaud (1946). Inga av de texter som refereras till i detta arbete beskriver dock hur dessa tekniker svarar på olika flöjter. I *Kontrabasflöjten – En studie i speltekniska utmaningar och musikaliskt uttryck* återfinns en tabell över vanligt förekommande nya speltekniker. (Salonen

Ripa, 2020). I tabellen beskrivs samtliga tekniker och de fungerar. Utöver detta innehåller den också jämförelser mellan hur dessa tekniker svarar på Boehmflöjten respektive kontrabasflöjten. I detta arbete förekommer en liknande tabell som även innefattar *Flûte en sol* och basflöjt. Dessa tabeller återfinns i avsnitt 3.

2.3 Grepptabeller

I *Kontrabasflöjten – En studie i speltekniska utmaningar och möjlighet till musikaliskt uttryck* återfinns en grepptabell specifik för kontrabasflöjten. Denna är skapad med utgång från en grepptabell av Jacques-Martin Hotteterre (1707/1722) och en av Anders Ljungar-Chapelon (2019). I arbetet med att skapa en helt ny grepptabell för kontrabasflöjten gjorde jag flera intressanta iakttagelser. Bland annat att den klangliga skillnaden mellan flageolettgreppen och standardgreppen inte alls var lika stor på kontrabasflöjten som på Boehmflöjten. Jag fann även några nya grepp, som inte stod med i de grepptabeller som användes som referens, vilka klingade fint på kontrabasflöjten men som inte alls svarade bra på Boehmflöjten. Av alla undersökningar som gjordes inom detta arbete var kontrabasflöjtens grepptabell en av de mest intressanta. Tack vare grepptabellen kan man påvisa tydliga speltekniska skillnader som inte ingår i de mest uppenbara fysiska skiljaktigheterna till följd av instrumentets storlek. Resultatet får en såklart att undra vilka ytterligare skillnader det finns mellan de olika flöjterna. För att undersöka detta har jag valt att skapa två nya grepptabeller specifika för *Flûte en sol* och basflöjt.

Bruno Bartolozzi (1911-1980) var en italiensk kompositör och en pionjär inom utvecklingen av nya tekniker för träblåsinstrument. I sin bok *New Sounds for Woodwinds* (1967/1982) beskriver Bartolozzi hur man tidigare har ansett att förmågan att variera klangfärg, även kallat *timbre*, endast är möjligt på stråkinstrument:

The ability to produce sounds of different kinds has been regarded as the prerogative of string instruments which, as well as being able to produce natural harmonics on the open strings, can produce other harmonics by pressing the string against the fingerboard at one point and lightly touching it at another. (Bartolozzi, 1967/1987, s.12)

Bartolozzi förklarar att detta dock är felaktigt. Det är möjligt, att med hjälp av olika grepp, spela samma ton med olika *timbre* på såväl flöjt, oboe, klarinett och fagott. Ur många aspekter är

möjligheten att varia *timbre* på träblåsinstrumenten identisk med den på stråkinstrumenten. (Bartolozzi, 1967/1987). Vidare ger han några exempel på grepp som man kan använda sig av för just detta.

Jag fann Bartolozzis betraktelser intressanta och ville undersöka detta vidare på de olika tvärflöjterna. De tabeller som återfinns i denna studie är därför något mer omfattande än de i min kandidatuppsats.

2.4 Musik från den nutida flöjtrepertoaren

Ett bra sätt för att lära sig mer om ett instrument är att studera den musik som skrivits för det. På min examenskonsert uruppförde jag stycket *As a Woman I Have No Country* (2020), för kontrabasflöjt och piano, av kompositören Kent Olofsson (1962). Det var utan tvekan en av de mest intressanta delarna av mitt arbete och genom att öva på stycket och framföra det på konsert fick jag en oerhört mycket större förståelse för kontrabasflöjten som instrument.

I denna uppsatts har jag valt att studera detta stycke ytterligare. Andra stycken som tas upp är *Cassandra's Dream song* (1970) av Brian Ferneyhough (1943), *Toward the Sea* (1981/1989) för *Flûte en sol* och gitarr av Toru Takemitsu (1930-1996), *Mnemosyne* (1986) för basflöjt och förinspelat ljudband, även detta stycke av Brian Ferneyhough. Vissa av ovan nämnda stycken omnämns även i min kandidatuppsats. Då denna masteruppsatts är ett mer djupgående arbete har jag valt att ta tillfället i akt att studera dessa verk mer noggrant.

2.5 Luftförbrukning

Den mest uppenbara skillnaden mellan de olika flöjterna som studeras i detta arbete är storleken. Till följd av detta är även skillnaden i mängden luft som krävs för att få ljud i dem mycket stor. Det går exempelvis åt väsentligt mycket mer luft för att få kunna spela en ton på kontrabasflöjten än på piccolon. Detta påverkar naturligtvis de speltekniska förutsättningarna på respektive instrument. Ett intressant tillägg till denna studie är således att räkna ut exakt hur stor luftpelaren i respektive flöjt är samt hur stor skillnaden i luftförbrukning är beroende på vilket instrument man spelar på. Denna uträkning, som återfinns i kapitel 3 *Mina upptäckter*, är bara ungefärlig men ger ändå en ganska tydlig bild över luftförbrukningen för flöjtfamiljen.

Utöver att räkna ut den ungefärliga luftförbrukningen för respektive instrument har jag också valt att studera förhållandet mellan storleken på flöjternas anblåsningshål och storleken på luftpelaren som bildas i flöjten. Idén till detta kom när jag började spela renässansflöjt och upptäckte hur annorlunda det kändes mot både Boehmflöjt och 1700-talets traversflöjt. Anledningen är bland annat att renässansflöjtens anblåsningshål är så litet i förhållande till luftpelaren. Det är alltså ganska stor risk att man antingen riktar sin luftstråle för högt eller för lågt. Jag blev nyfiken på om det kunde finnas några liknande samband på främst basflöjten och kontrabasflöjten. Dessa instrument har nämligen också förhållandevis små anblåsningshål i förhållande till luftpelare. Min teori var att detta borde påverka de speltekniska förutsättningarna.



Bild 5: en storleksjämförelse av kontrabasflöjten och Boehmflöjten. Kontrabasflöjt: cirka 270 cm lång.
Boehmflöjt: cirka 70 cm lång.

3. Resultat

I detta kapitel redogörs för de iakttagelser som kommit av praktisk övning, arbetet med grepptabeller, studerandet av musik samt den rent matematiska storleksjämförelsen av flöjtfamiljen.

3.1 Klassiska speltekniker

Efter att ha spelat de övningar som beskrivs i kapitel 2 under ett antal timmar blir det tydligt att flöjtfamiljens olika instrument har ganska skilda speltekniska förutsättningar. Dessa skillnader blir dessutom alltmer påtagliga ju större flöjten är.

Flûte en sol ter sig ganska lik Boehmflöjten i de flesta avseenden. Den är inte så mycket större att man blir nämnvärt hindrad vad gäller hastigheten i fingrarna. Det är inte heller särskilt svårt att spela över hela flöjtens register. En van flöjtist bör utan hinder kunna spela alla flöjtens toner. Att öva *Sons filés* fungerar precis lika bra som på Boehmflöjten. Det går lätt att spela både starkt, svagt och att justera intonationen därefter. Det är även nästan lika lätt att artikulera tydligt på *Flûte en sol*. De artikulationstyper där man kan uppleva visst motstånd är de som kräver snabba växlingar mellan två stötar långt fram i munnen, exempelvis *tü-tü*, eller *tü-dü*. Dessa kan dock vara svåra att bemästra även på Boehmflöjt. Det är generellt lättare att artikulera på Boehmflöjten men med god övning är jag övertygad om att det är möjligt att artikulera precis lika bra på *Flûte en sol*.

Den största skillnaden mellan Boehmflöjten och *Flûte en sol* är deras distinkta klangliga kvaliteter. *Flûte en sol*, som klingar en kvart under Boehmflöjten, har en ganska annorlunda klang. Även om man transponerar ett stycke för Boehmflöjt så att det klingar likadant på *Flûte en sol* kommer det att låta ganska annorlunda. Det som sticker ut mest är nog *Flûte en sols* höga register. När jag övade upplevde jag att tonen från klingande e^2 och uppåt var väldigt svår att koncentrera. Bas- och kontrabasflöjtens toppregister klingar naturligtvis också annorlunda jämfört med Boehmflöjtens men det brukar inte vara svårt att ta ens de högsta tonerna. Till saken hör att jag dessutom brukar tycka att bas- och kontrabasflöjtens höga register klingar mycket vackert, om än annorlunda. På *Flûte en sol* var det både svårt att få dessa toner att svara och det lät inte heller speciellt vackert i mitt tycke. Detta skulle eventuellt kunna bero det

specifika instrumentets konstruktion eller att det inte är riktigt tätt men då det inte var några som helst problem att spela i det låga och mellersta registret är det troligt att *Flûte en sols* högsta register helt enkelt sticker ut jämfört med resten av dess register.

När man övar klassiska speltekniker på basflöjt blir det tydligt att ju större flöjten är, desto större blir också skillnaderna i speltekniska förutsättningar jämfört med Boehmflöjten. Möjligheten att spela riktigt snabbt är avsevärt begränsad på basflöjten då dess klaffar inte bara är betydligt tyngre att trycka ned utan utöver detta måste man även bära hela flöjtens vikt själv vilket också kan ställa till ergonomiska problem. Vad gäller flöjtens olika register är det lätt att orientera sig mellan dessa och där bör inte uppstå några större problem med överblåsning. Till skillnad från på *Flûte en sol* som användes i detta arbete var det på basflöjten lätt att ta även de allra högsta tonerna. Basflöjtens höga register låter, likt *Flûte en sol*, mer "luftigt" än Boehmflöjtens men i stället för hårt väsende skulle jag beskriva det som mjukt och runt. Basflöjtens unika klangliga kvaliteter är antagligen anledningen till att den används så frekvent i filmmusik.

Att uppnå en riktigt tydlig artikulation på basflöjten är en utmaning. Det är mycket svårare än att artikulera på Boehmflöjt. Det krävs en hel del övning för att vänja sig och hitta en god artikulation. Detta fenomen beskrivs redan i avsnitt 2.1 i denna text och har del att göra med basflöjtens märkbart större anblåsningshål samt att större instrument generellt är långsammare med att svara. Jämför exempelvis kontrabasen med en violin. Det är sällan, om ens någonsin, man ser en kontrabasist spela lika snabbt som en violinist. Vad gäller *sons filés* är det inte nämnvärt svårare att spela dessa på basflöjten förutom att det går åt betydligt mer luft vilket gör att man tvingas göra växlingarna snabbare. Något som kan vara besvärligt på basflöjten är dock att spela starka nyanser länge eftersom det går åt så mycket luft. Denna problematik beskrivs ytterligare i avsnitt 3.4.

Som nämnts tidigare blir skillnaden mellan flöjtfamiljens instrument mer påtaglig ju större storleksskillnaden är mot Boehmflöjten. Om man tycker det känns annorlunda att spela alt- eller basflöjt kommer man få en smärre chock när man tar sig an kontrabasflöjten. Naturligtvis går det att spela ganska snabbt på kontrabasflöjten, åtminstone ur ett rent fingertekniskt avseende. Att spela lika snabbt och smidigt som på Boehmflöjten är dock oerhört svårt, för att inte säga omöjligt. Mekaniken är helt enkelt trögare att manövrera då kontrabasflöjtens klaffar är så pass mycket större och tyngre att trycka ner. Utöver detta gör klaffarnas och flöjtens

storlek att det väsnas en del om man stänger dem för hårt. På grund av att man behöver vara extremt uppmärksam på att man har en mjuk spelteknik i fingrarna blir man därför ytterligare lite hindrad i fingrarna.

Även att orientera sig i kontrabasflöjtens olika register kan vara klurigt. I början är det stor risk för överblåsning och att tonen slår över i en flageolett. Det största hindret ligger dock i artikulationen och luftförbrukningen. Att lära sig artikulera på kontrabasflöjten tar lång tid. Det går definitivt att öva upp en tillräckligt god artikulation men det kräver tålamod och ett visst mått envishet. Att någonsin uppnå en lika snabb artikulation som på Boehmflöjten är dock antagligen omöjligt. Trippeltunga och artikulation på *tü-dü* är särskilt svårt. Om man vill uppnå en riktigt tydlig ansats på flöjt är det viktigt att ha tungan långt fram i munnen. En artikulationsteknik som man kan använda sig av och som beskrivs tidigare i detta arbete är *langue sortie*. Att öva *langue sortie* för att förbättra sin artikulation på kontrabasflöjten är således mycket effektivt. På grund av den betydligt större luftförbrukningen är kontrabasflöjtens speltekniska förutsättningar helt annorlunda mot Boehmflöjtens. Att projicera kontrabasflöjtens klang och få den att bära sig är en utmaning i sig eftersom den klingar så lågt. Utöver detta är det dessutom oerhört svårt att spela starkt i mer än några få takter då det kräver enorma mängder luft. Även att spela långa toner är svårt vilket gör *sons filés* till en av de mest krävande övningarna du kan spela på kontrabasflöjten.

3.2 Nya speltekniker

I detta avsnitt presenteras skillnader och likheter i hur nya speltekniker svarar på de olika instrumenten inom flöjtfamiljen. Denna redogörelse inleds med en kort beskrivning av några av de mest förekommande spelteknikerna. Vidare i detta avsnitt återfinns även en tabell som mer ingående beskriver hur dessa tekniker svarar på respektive flöjt. Senare följer även några kommentarer till detta resultat, med reservation för att resultatet kan variera mellan olika flöjtister och instrument.

- *Key-clicks*: genom att stänga en eller flera av flöjtens klaffar hårt uppnås en perkussiv effekt som ofta används inom nutida klassisk musik.
- *Pizzicato*: ett pizzicato-liknande ljud som uppnås genom kraftfullt artikulerade attacker med tungan, utan att luft blåses som vid vanligt flöjtspel. Hastigheten för denna teknik

är begränsad eftersom tungan inför varje attack måste tillbaka till sin utgångsposition vilken är mycket långt fram i munnen.

- *Fladdertunga*: genom att spela på konsonanten R, antingen vid tungspetsen eller tungroten, och samtidigt blåsa som vid vanligt flöjtspel får man en tremololiknande effekt. Vilken position för R som fungerar bäst kan variera mellan olika flöjtister och beror mycket på vilket språk och dialekt man talar. Vilket register man spelar i kan också påverka.
- *Aeolian sounds*: innebär att man spelar med en betydligt mindre centrerad embouchure än vid normalt spel. Proportionerna mellan vanlig ton och blåsljud går att variera.
- *Tongue ram*: en perkussiv effekt som går att åstadkomma genom att helt täcka läpplattan med läpparna och sedan med hjälp av en häftig luftstöt från diafragman samtidigt skjuta in tungan i munstyckets anblåsningshål.
- *Jet whistle*: ett glissandoliknande ljud i *fortissimo* som uppstår när man täcker munplattan helt och blåser en snabb luftström med mycket högt tryck genom flöjten.
- *Glissando*: går till viss mån att göra på flöjt antingen genom att vrida munstycket utåt och inåt eller genom att långsamt stänga och öppna klaffarna. På en flöjt med öppen mekanik kan man även utnyttja de öppna tonhålen för att lättare göra glissando.
- *Multiphonics*: genom specialgrepp och en precis embouchure går det att få flera toner att klinga samtidigt.
- *Bisbigliando (klangfärgsdrillar)*: en drill mellan samma ton fast med olika grepp. Resultatet är en snabbt skiftande klangfärg.
- *Sjunga i flöjten*: det är möjligt att sjunga i flöjten samtidigt som man spelar. Detta kan göras antingen unisont med flöjten eller i stämmor.

Teknik	Boehmflöjt	Flûte en sol	Basflöjt	Kontrabasflöjt
<i>Key-clicks</i>	Fungerar bra. Är dock inte så ljudstark på Boehmflöjt.	Svarar bra på <i>Flûte en sol</i> . Tack vare dess storlek blir denna teknik mer ljudstark än på Boehmflöjten	Ännu mer ljudstark än på <i>Flûte en sol</i> .	Ytterligare mer effektiv än på <i>Flûte en sol</i> och basflöjt.
<i>Pizzicato</i>	Svarar lika bra på alla flöjter. Denna teknik påverkas inte nämnvärt av flöjtens storlek.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.

<i>Fladdertunga</i>	Svarar i princip lika bra på alla flöjter. Tekniken svarar dock bättre om den spelas med ett R från tungroten då detta oftast är lättare när man spelar det i det lägre registret. Detta kan såklart variera mellan flöjtister.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Är något mindre effektiv på kontrabasflöjt än de andra flöjterna. Det är svårare att uppfatta tremoloeffekten, särskilt i kontrabasflöjtens låga register. I övrigt svarar tekniken bra även på denna flöjt.
<i>Aeolian sounds</i>	Svarar bra.	Svarar ungefär lika bra som på Boehmflöjten.	Denna teknik fungerar mycket bra på basflöjt. Tack vare anblåsningshålens storlek går det att variera dessa blåsljud ännu mer än på Boehmflöjt och <i>Flûte en sol</i> .	Fungerar bra. Kontrabasflöjtens stora anblåsningshål ger ännu mer variationsmöjligheter än basflöjtens.
<i>Tongue ram</i>	Svarar bra. Storleken på Boehmflöjtens anblåsningshål gör det lätt få en tydlig <i>tongue ram</i> .	Svarar bra på. Ju större flöjt, desto bättre svarar denna teknik.	Ger möjligtvis en något mer tydlig effekt på basflöjten då kontrabasflöjtens stora anblåsningshål ibland gör det svårt att få till en tydlig <i>tongue ram</i> .	Se kommentar för <i>Flûte en sol</i> och basflöjt.
<i>Jet Whistle</i>	Denna teknik svarar bra på Boehmflöjt.	Ju större flöjt, desto mer luft krävs för att få till en bra ljudstark <i>jet whistle</i> . Den fungerar på <i>Flûte en sol</i> men låter bättre på Boehmflöjt. Denna teknik blir successivt svårare ju större flöjten är.	Se kommentar för <i>Flûte en sol</i> .	Denna teknik är mycket svår på kontrabasflöjten. Det krävs stora mängder luft för att få till en <i>jet whistle</i> och om man lyckas är den mycket ljudsvag.

<i>Glissando</i>	Av alla flöjter är Boehmflöjten den lättaste att göra glissando på. Särskilt om man spelar på en modell med öppen mekanik. Klaffarna är också lätta att öppna och stänga med precision. Det är även lätt att göra glissando med hjälp av att vrida munstycket ut och in.	Att göra glissando genom att justera munstyckets position är lika lätt som på Boehmflöjten. Det är dock något svårare att göra det med hjälp av klaffarna då <i>Flûte en sol</i> dels inte har öppen mekanik samt att de större klaffarna är lite svårare att öppna och stänga med precision.	Denna teknik är betydligt svårare att genomföra på basflöjt. Detta beror på dels på att basflöjten inte har öppen mekanik och att dess klaffar är betydligt tyngre än Boehmflöjtens. Detta begränsar möjligheten till glissando avsevärt. Dessutom gör instrumentets konstruktion och tyngd det även svårt att göra glissando med hjälp av att vrida på munstycket.	På grund av kontrabasflöjtens konstruktion går det inte att vrida munstycket in eller ut. Det är också svårt att göra glissando med hjälp av klaffarna som är ännu tyngre och svårare att kontrollera än basflöjtens. Inte heller kontrabasflöjten har öppna tonhål att ta hjälp av.
<i>Multiphonics</i>	Denna teknik kräver stor precision och mycket övning. Min upplevelse är dock att den blir lättare ju större flöjt man spelar på.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.
<i>Bisbigliando (Klangfärgsdrillar)</i>	Fungerar bra på Boehmflöjt.	Fungerar ungefär lika bra som på Boehmflöjt.	Går att åstadkomma på basflöjten ju större flöjten är desto mindre blir skillnaden i klangfärg.	Se kommentar för alt- och basflöjt.
<i>Sjunga i flöjten</i>	Denna teknik fungerar ungefär lika bra på alla flöjter.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.	Se kommentar för Boehmflöjt.

Tabell 1: en jämförelse av vanligt förekommande nya speltekniker på Boehmflöjt, *Flûte en sol*, basflöjt och kontrabasflöjt.

Genom att studera denna tabell kan man se att vissa nya speltekniker inte alls skiljer sig mycket i hur de svarar på respektive flöjt. *Pizzicato* och *fladdertunga* är till exempel ungefär lika lätta att utföra oavsett vilken flöjt de spelas på. Även att sjunga i flöjten fungerar likadant, oavsett vilken flöjt man spelar på. Däremot kan olika flöjtister nog uppleva att det är lättare på den ena eller andra flöjten, beroende på vilket sångfack den befinner sig. Jag, som har en altröst, upplever exempelvis att det är lättare att sjunga samtidigt som jag spelar när flöjten tydligt klingar antingen högre eller lägre än det jag sjunger. Det är då lättare att hålla isär röstens klang

och flöjtens klang. Därför föredrar jag att sjunga antingen när jag spelar Boehmflöjt eller kontrabasflöjt.

Resultatet från tabellen pekar emellertid även på vissa uppenbara olikheter. Alla tekniker som nämns i tabellen ovan är i stort sett lika effektiva på *Flûte en sol* som på Boehmflöjten. Börjar man däremot jämföra Boehmflöjten med bas- och kontrabasflöjten går det att se påtagliga skillnader. Det absolut tydligaste exemplet på detta är de perkussiva teknikerna *key-clicks* och *tongue ram*. De blir gradvis mer ljudstarka ju större flöjt de spelas på. Den enkla förklaringen till detta är att ljudet förstärks med hjälp av resonans tack vare den betydligt större håligheten i bas- och kontrabasflöjtens rör. Det kanske mest intressanta exemplet på detta fenomen är när man spelar *key-clicks* på kontrabasflöjten. De låter inte bara mer utan deras tonhöjd är även betydligt lättare att uppfatta. På kontrabasflöjten är det nästan möjligt att spela en melodi enbart genom att använda sig av *key-clicks*. Det låter inte helt olikt när man plockar på en kontrabas och det är en både användbar och intressant teknik. Också *tongue ram* ger en mycket mer påtaglig effekt på de större flöjterna. Precis som nämns i tabellen är det dock något lättare att få till en skarp och tydlig *tongue ram* på flöjter med ett mindre anblåsningshål, även om de resonerar mer på exempelvis bas- och kontrabasflöjten.

En annan teknik som svarar bättre ju större flöjt den spelas på och som är intressant att studera är *Multiphonics*. Denna teknik som annars kräver mycket övning och enorm precision är faktiskt ganska lätt att spela både på bas- och kontrabasflöjten, åtminstone för en hyfsat skicklig flöjtist. Även flageoletter svarar bättre på basflöjter. Detta fenomen beskrevs redan på 1700-talet av den franska flöjtisten [Charles] De Lusse (ca. 1761) i Denis Diderots *Encyclopédie*. I avsnittet som handlade om instrumentbyggeri fanns en grepptabell för flageoletter. I denna grepptabell nämner De Lusse att flageoletterna var lättare att spela på tidens *Flute d'Amour* och *Basse de Traversière*. Vad exakt detta beror på är svårt att säga. För att fastställa detta behövs avancerade akustiska undersökningar. Vad som är säkert är dock att det verkar vara ett genomgående fenomen för basflöjter. Inte bara nutida sådana.

Aeolian sounds är ytterligare en teknik som med fördel spelas på de stora flöjterna då variationsmöjligheten för denna teknik är betydligt större på dessa. Detta beror på bas- och kontrabasflöjtens stora anblåsningshål. Ett litet anblåsningshål kräver en mycket liten och precis luftström för att pricka rätt. Med ett stort anblåsningshål är det möjligt att få ton även med en inte så koncentrerad luftström. Klangen kan låta ”luftig” men det går fortfarande att

uppfatta en tydlig ton. Detta fenomen gör det lättare att variera sin klangfärg vad gäller mängden luft i förhållande till klang vilket kan vara musikaliskt intressant att använda sig av.

En teknik som däremot har mycket begränsad variationsmöjlighet på särskilt bas- och kontrabasflöjten är *jet whistle*. Denna teknik påverkas av:

- Vinkeln på anblåsningshålet.
- Vilken vokal munnen är formad efter.
- Grepp.
- Lufttryck.

Ju större tryck luftströmmen som går igenom flöjten har, desto starkare kommer denna teknik att ljuda (Dick, 1989). För att spela en *jet whistle* i nyansen *forte* krävs det alltså att man blåser mycket hårt i flöjten för att skapa så högt tryck som möjligt. Eftersom både basflöjten och kontrabasflöjtens kropp har betydligt större volym än Boehmflöjten är det oerhört svårt att uppnå ett tillräckligt starkt tryck. Effekten blir en ganska ljudsvag *jet whistle*.

Förutom *jet whistle* är det även svårt att få till ett riktigt bra glissando på en stor flöjt. Detta har helt enkelt att göra med fysiska begränsningar. Ju större, och framför allt tyngre flöjt, desto svårare är det att justera intonationen genom att vrida munstycket fram och tillbaka. Även klaffarna är svårare att stänga med den precision som krävs för ett riktigt bra glissando. Som tidigare nämnts saknar även de flesta alt-, bas- och kontrabasflöjter öppna tonhål. På grund av detta försvinner även möjligheten att göra glissando på det viset. Idag finns det dock flöjtbyggare som erbjuder alt- och basflöjter med öppna tonhål. Ett exempel är modellerna från Kingma & Brannen som finns med tre eller fem öppna tonhål.

Den sista tekniken som inte har nämnts än är *bisbigliando* eller klangfärgsdrillar. En upptäckt som gjorts i denna undersökning är att klangfärgsskillnader blir svårare att uppfatta på de stora flöjterna. Den klangliga skillnaden mellan originalgrepp och flageoletter är till exempel mycket liten. På grund av detta är det naturligtvis även svårt att riktigt uppfatta klangfärgsdrillar, särskilt på bas- och kontrabasflöjten. Mer om detta går att läsa i följande avsnitt som innefattar grepptabeller för alt-, bas- och kontrabasflöjten.



Bild 6: *Flûte en sol* med öppna tonhål från flöjtbyggarna Kingma & Brannen (Kingma, 2023).



Bild 7: den *Flûte en sol* som används i denna studie. Det är en *Flûte en sol* med rakt munstycke och c-fot av modellen Sankyo.



Bild 8: basflöjten som används i denna studie. Det är en basflöjt med h-fot av modellen Sankyo.



Bild 9: kontrabasflöjtens delar.

3.3 Grepptabeller

I följande avsnitt presenteras och jämförs grepptabeller för samtliga tvärflöjter som studerats i detta arbete, det vill säga Boehmflöjt, *Flûte en sol*, basflöjt och kontrabasflöjt. Med hjälp av de två referenstabellerna av Hotteterre och Ljungar-Chapelon samt en stämapparat har jag testat samtliga grepp i Ljungar-Chapelons tabell. Utöver detta har jag även provat mig fram till ett antal nya grepp som inte står med i referenstabellen.

I alla tabeller är greppen indelade i standardgrepp, grepp som ger högre respektive lägre intonation samt grepp som påverkar *timbre*, till exempel flageoletter. Vissa standardgrepp har en tendens att vara låga eller höga på flöjt. De allra lägsta greppen har exempelvis en tendens att bli för låga. Då detta är allmänt känt hos erfarna flöjtister har jag ändå valt att placera de standardgrepp som tenderar att avvika i intonation i kolumnen för standardgrepp istället för de för grepp som tenderar bli högre eller lägre.

Vad gäller *timbre* kan den variera mellan olika grepp för varje ton. Flera av de grepp som är noterade i kolumnerna för högre respektive lägre intonation skiljer sig, förutom i intonation, även i olika grad av *timbre* från standardgreppen. Då flöjtens speltekniska förutsättningar gör det möjligt att i stor utsträckning variera *timbre* kan det ibland bara svårt att med ord beskriva dessa skillnader, något som Bartolozzi tar upp i sin bok (1967/1982). Därför har jag valt att inte kommentera alla grepp där det uppstår någon form av klangfärgsskillnad då detta skulle ta oerhört lång tid samt vara svårt att göra. Däremot har jag kommenterat de grepp där det är en mycket påtaglig skillnad i *timbre*, till exempel flageoletter.

I tabellerna nedan är vissa grepp röd- eller grönmarkerade. De rödmarkerade greppen är sådana som klingar och svarar bättre än standardgreppet. De grönmarkerade är grepp som antingen skiljer sig i hur de används i referenstabellen, är unika för just den flöjten eller som inte finns med i den ursprungliga tabellen. I slutet av detta avsnitt följer även några korta kommentarer till resultatet.

3.3.1 Boehmflöjt

Ton	Standardgrepp	Högre	Lägre	Timbre
b	1234/2345b			
c ¹	1234/2345 \natural			
c ^{#1} /db ¹	1234/2345 \sharp			
d ¹	1234/234			
d ^{#1} /eb ¹	1234/2345			
e ¹	1234/235			
e ^{#1} /f ¹	1234/25			
f ^{#1} /gb ¹	1234/45		1234/35	
g ¹	1234/5			
g ^{#1} /ab ¹	12345/5		12345/25 12345/2345	
a ¹	123/5			1235/25 <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>
a ^{#1} /bb ¹	12/25 1b/5		124/25 1b4/5 12/245 12/2345 1b/2345	125/25 <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>
b ¹	12/5			124/5 <i>Mer timbre.</i> 1234/2345b <i>Flageolet.</i>
b ^{#1} /c ²	2/5	234/2345 \natural		1234/2345 \natural <i>Flageolet</i>

$c\sharp^2/db^2$	0/5	34/2345# <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>	234/2345# 0/234 <i>Även effektiv vid snabba byten mellan d och c#.</i>	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 4/345 <i>Mer timbre.</i>
d^2	134/234			1234/234 <i>Flageolett</i>
$d\sharp^2/eb^2$	134/2345			1234/2345 <i>Flageolett.</i>
e^2	1234/235	134/235 1234/23B5	1234/23	1234/235+5# <i>Mer timbre.</i>
$e\sharp^2/f^2$	1234/25		123/2	
$f\sharp^2/gb^2$	1234/45	1234/B45	1234/35	
g^2	1234/5			1234/2345 \natural <i>Flageolett.</i>
$g\sharp^2/ab^2$	12345/5	12345/2345#	12345/25 12345/345	1234/2345# <i>Flageolett.</i>
a^2	123/5	123/234 1235/5	123/345	1234/234 <i>Flageolett.</i> 1235/45 <i>Mer timbre.</i>
$a\sharp^2/bb^2$	12/25 1b2/5		12/245 1b45 12/2345 1b/2345	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 1b25/45 125/245 <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>
b^2	12/5		1234/235#	1234/235 <i>Flageolett.</i>
$b\sharp^2/c^3$	2/5	234/2345 \natural 234/25	2/2345	1234/2345 \natural <i>Flageolett.</i> 1234/25 <i>Flageolett.</i>
$c\sharp^3/db^3$	0/5	34/45 34/25	0/2345	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 1234/45 <i>Flageolett.</i>
d^3	134/5	134/A5		1234/234 <i>Flageolett.</i> 134/234 <i>Flageolett.</i> 1234/5 <i>Flageolett</i>

$d\#^3/eb^3$	12345/2345	1345/B5	12345/2345+5# 12345/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 134/2345 <i>Flageolett.</i>
e^3	123/235	124/235 \sharp 123/23B5	123/2345 \sharp 123/23 123/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 \sharp <i>Flageolett.</i> 1234/235 <i>Flageolett.</i>
$e\#^3/f^3$	124/25		124/245 1234/245 1234/25#	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 1234/25 <i>Flageolett.</i> 1b/2 <i>Flageolett.</i>
$f\#^3/gb^3$	124/45	124/45#	124/35 <i>124/35#</i> <i>Mer timbre</i> <i>samt svarar</i> <i>bättre.</i> <i>124/345#</i> <i>Mer timbre</i> <i>samt svarar</i> <i>bättre.</i>	1234/45 <i>Flageolett.</i> 12/5 <i>Flageolett.</i>
g^3	234/5		1234/5 <i>Flageolett.</i> 2/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 \sharp <i>Flageolett.</i>
$g\#^3/ab^3$	345/5	1345/235	345/345 0/5 <i>Flageolett.</i>	
a^3	13/25	13/25# 13/2B5	<i>13/5</i> 123/5 <i>Flageolett.</i>	1234/234 <i>Flageolett.</i>
$a\#^3/bb^3$	1/2A 1/2A5	1b4/A4	12/2A	1b2/5 <i>Flageolett.</i>
b^3	124/B 124/B5	124/AB45 <i>Svarar bättre.</i>		
$b\#^3/c^4$	2345/2 2345/25			
$c\#^4/db^4$	3(5)/2		345/2	
d^4	14/235 \sharp			

Tabell 2: grepptabell för Boehmflöjt

3.3.2 Flûte en sol

Ton (noterad)	Ton (klingande)	Standardgrepp	Högre	Lägre	Timbre
B	f#/gb	1234/2345b			
c ¹	g	1234/2345h			
c# ¹ /db ¹	g#/ab	1234/2345#			
d ¹	a	1234/234			
d# ¹ /eb ¹	a#/bb	1234/2345			
e ¹	b	1234/235			
e# ¹ /f ¹	b#/c ¹	1234/25			
f# ¹ /gb ¹	c# ¹ /db ¹	1234/45		1234/35	
g ¹	d ¹	1234/5			
g# ¹ /ab ¹	d# ¹ /eb ¹	12345/5		12345/25 12345/2345	
a ¹	e ¹	123/5			1235/25 <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>
a# ¹ /bb ¹	e# ¹ /f ¹	12/25 1b/5		124/25 1b4/5 12/245 12/2345 1b/2345	125/25 <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>
b ¹	12/5			124/5 <i>Mer timbre. 1234/2345b Flageolet.</i>	
b# ¹ /c ²	g ¹	2/5	234/2345h		1234/2345h <i>Flageolet</i>

c ^{#2} /db ²	g ^{#1} /ab ¹	0/5	34/2345# <i>Mer timbre samt svarar bättre.</i>	234/2345# 0/234 <i>Även effektiv vid snabba byten mellan d och c#.</i>	1234/2345# <i>Flageolett. 4/345 Mer timbre.</i>
d ²	a ¹	134/234	34/234		1234/234 <i>(Flageolett)</i>
d ^{#2} /eb ²	a ^{#1} /bb ¹	134/2345			1234/2345 <i>Flageolett.</i>
e ²	b ¹	1234/235	134/235 1234/23B5	1234/23	1234/235+5# <i>Mer timbre.</i>
e ^{#2} /f ²	b ^{#1} /c ²	1234/25		123/2	
f ^{#2} /gb ²	c ^{#2} /db ²	1234/45	1234/B45	1234/35	
g ²	d ²	1234/5			1234/2345 ^h <i>Flageolett.</i>
g ^{#2} /ab ²	d ^{#2} /eb ²	12345/5	12345/2345#	12345/25 12345/345	1234/2345# <i>Flageolett.</i>
a ²	e ²	123/5	123/234 1235/5	123/345 123/2345	1234/234 <i>Flageolett. 1235/45 Mer timbre.</i>
a ^{#2} /bb ²	e ^{#2} /f ²	12/25 1b2/5		12/245 1b45 12/2345 1b/2345	1234/2345 <i>Flageolett. 1b25/45 125/245 Mer timbre samt svarar bättre.</i>
b ²	f ^{#2} /gb ²	12/5		1234/235#	1234/235 <i>Flageolett.</i>
b ^{#2} /c ³	g ²	2/5	234/2345 ^h 234/25	2/2345	1234/2345 ^h <i>Flageolett. 1234/25 Flageolett.</i>
c ^{#3} /db ³	g ^{#2} /ab ²	0/5	34/45 34/25	0/2345	1234/2345# <i>Flageolett. 1234/45 Flageolett.</i>
d ³	a ²	134/5	134/A5		1234/234 <i>Flageolett. 134/234 Flageolett. 1234/5 Flageolett</i>

$d\#^3/eb^3$	$a\#^2/bb^2$	12345/2345	1345/B5	12345/2345+5# 12345/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 134/2345 <i>Flageolett.</i>
e^3	b^2	123/235	124/235 \natural 123/23B5	123/2345 \natural 123/23 123/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 \natural <i>Flageolett.</i> 1234/235 <i>Flageolett.</i>
$e\#^3/f^3$	$b\#^2/c^3$	124/25		124/245 1234/245 1234/25#	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 1234/25 <i>Flageolett.</i> 1b/2 <i>Flageolett.</i>
$f\#^3/gb^3$	$c\#^3/db^3$	124/45	124/45#	124/35 <i>124/35#</i> <i>Mer timbre</i> <i>samt svarar</i> <i>bättre.</i> <i>124/345#</i> <i>Mer timbre</i> <i>samt svarar</i> <i>bättre.</i>	1234/45 <i>Flageolett.</i> 12/5 <i>Flageolett.</i>
g^3	d^3	234/5		1234/5 <i>Flageolett.</i> 2/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 \natural <i>Flageolett.</i>
$g\#^3/ab^3$	$d\#^3/eb^3$	345/5	1345/235	345/345 0/5 <i>Flageolett.</i>	
a^3	e^3	13/25	13/25# 13/2B5	<i>13/5</i> 123/5 <i>Flageolett.</i>	1234/234 <i>Flageolett.</i>
$a\#^3/bb^3$	$e\#^3/f^3$	1/2A 1/2A5	1b4/A4	12/2A	1b2/5 <i>Flageolett.</i>
b^3	$f\#^3/gb^3$	124/B 124/B5	124/AB45 <i>Svarar</i> <i>bättre.</i>		
$b\#^3/c^4$	g^3	2345/2 2345/25			
$c\#^4/db^4$	$g\#^3/ab^3$	3(5)/2		345/2	
d^4	a^3	14/235 \natural			

Tabell 3: grepptabell för *Flüte en sol*

3.3.3 Basflöjt

Ton	Standardgrepp	Högre	Lägre	Timbre
B	1234/2345 ^b			
b [#] /c	1234/2345 ^h			
c [#] /d ^b	1234/2345 [#]			
d	1234/234			
d [#] /e ^b	1234/2345			
e	1234/235			
e [#] /f	1234/25			
f [#] /g ^b	1234/45		1234/35	
g	1234/5			
g [#] /a ^b	12345/5		12345/25 12345/2345	
a	123/5			1235/25 <i>Mer timbre.</i>
a [#] /b ^b	12/25 1 ^b /5		124/25 1 ^b 4/5 12/2345 1 ^b /2345	125/25 <i>Mer timbre.</i>
b	12/5			124/5 <i>Mer timbre.</i> 1234/2345 ^b <i>Flageolet.</i>
b [#] /c ¹	2/5	234/2345 ^h	234/5	1234/2345 ^h <i>Flageolet.</i>
c [#] ¹ /d ^b ¹	0/5	34/2345 [#]	0/234	1234/2345 [#] <i>Flageolet.</i> 4/345 <i>Mer timbre.</i>
d ¹	134/234			1234/234 <i>Flageolet.</i>
d [#] ¹ /e ^b ¹	134/2345			1234/2345 <i>Flageolet.</i>

e ¹	1234/235	1234/23B5	1234/23	1234/235+5# <i>Mer timbre.</i>
e# ¹ /f ¹	1234/25		1234/2	
f# ¹ /g ¹	1234/45	1234/B45	1234/35	1234/2345b <i>Flageolett.</i>
g ¹	1234/5			1234/2345h <i>Flageolett.</i>
g# ¹ /ab ¹	12345/5	1234/2345# <i>Flageolett.</i>	12345/345	1234/2345# <i>Flageolett.</i>
a ¹	123/5	123/234 1235/5	123/345	1234/234 <i>Flageolett.</i> 1235/45 <i>Mer timbre.</i>
a# ¹ /bb ¹	12/25 1b2/5	12/2345 1b/2345	12/245 1b45 1b/345	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 1b25/45 125/245 <i>Mer timbre.</i>
b ¹	12/5		1234/235#	1234/2345b <i>Flageolett.</i> 1234/235 <i>Flageolett.</i>
b# ¹ /c ²	2/5	234/2345h 234/25	2/2345	1234/2345h <i>Flageolett.</i> 1234/25 <i>Flageolett.</i>
c# ² /db ²	0/5	34/45 34/25	0/2345	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 1234/45 <i>Flageolett.</i>
d ²	134/5	134/A5		1234/234 <i>Flageolett.</i> 134/234 <i>Flageolett.</i> 1234/5 <i>Flageolett.</i>
d# ² /eb ²	12345/2345	1345/B5	12345/2345+5# 12345/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 134/2345 <i>Flageolett.</i>
e ²	123/235	123/2345h 123/23B5	123/2345h 123/23 123/5 <i>Flageolett.</i> 1234/2345h <i>Flageolett.</i>	1234/235 <i>Flageolett.</i>

$e\sharp^2/f^2$	124/25		124/235 124/245 1234/245 1234/2345# Flageolett.	1234/25 Flageolett. 1b/2 Flageolett. 12/25 Flageolett.
$f\sharp^2/gb^2$	124/45	124/45# Liten skillnad.	124/35 124/35# Mer timbre. 124/345# Mer timbre. 124/5	1234/2345b Flageolett. 1234/45 Flageolett. 12/5 Flageolett.
g^2	234/5		234/45 1234/5 Flageolett.	2/5 Flageolett. 1234/2345h Flageolett.
$g\sharp^2/ab^2$	345/5	1345/235	345/345	0/5 Flageolett. 1234/2345# Flageolett. 12345/5 Flageolett.
a^2	13/25	13/25#	123/5 Flageolett. 13/5	1234/234 Flageolett. 1234/2345 Flageolett. 123/5 Flageolett.
$a\sharp^2/bb^2$	1/2A 1/2A5	1b4/A4		1b2/5 Flageolett. 12/25 Flageolett. 1234/2345 Flageolett. 134/2345 Flageolett.
b^2	124/B 124/B5	124/AB45 Svarar bättre.		12/5 Flageolett. 1234/2345b Flageolett. 1234/5 Flageolett. Fungerar men är svår
$b\sharp^2/c^3$	2345/2 2345/25			2/5 Flageolett.
$c\sharp^3/db^3$	3(5)/2		345/2	
d^3	14/235h			

Tabell 4: grepptabell för basflöjt

3.3.4 Kontrabasflöjt

Ton	Standardgrepp	Högre	Lägre	Timbre
B ₁	1234/2345 _b			
C	1234/2345 _h			
C#/D _b	1234/2345 _#			
D	1234/234			
D#/E _b	1234/2345			
E	1234/235			
E#/F	1234/25			
F#/G _b	1234/45			
G	1234/5			
G#/A _b	12345/5		12345/25 12345/2345	
A	123/5			1235/25 <i>Mer timbre.</i>
A#/B _b	12/25 1 _b /5		124/25 1 _b 4/5 12/2345 1 _b /2345	125/25 <i>Mer timbre.</i>
B	12/5			1234/2345 _b <i>Flageolett.</i> 124/5 <i>Mer timbre.</i>
B#/c	2/5	234/2345 _h	234/5	1234/2345 _h <i>Flageolett.</i>
c#/d _b	0/5	34/2345 _#	0/234 <i>Även effektiv vid snabba byten mellan d och c#.</i>	1234/2345 _# <i>Flageolett.</i> 4/345 <i>Mer timbre.</i>
d	134/234	34/234		1234/234 <i>Flageolett.</i>

d#/eb	134/2345			1234/2345 <i>Flageolett.</i> <i>Svarar bättre.</i>
e	1234/235		1234/23	1234/2345+5# <i>Mer timbre.</i>
e#/f	1234/25		1234/2 1234/45	
f#/gb	1234/45		1234/35	1234/2345b <i>Flageolett.</i>
g	1234/5			1234/2345h <i>Flageolett.</i>
g#/ab	12345/5	1234/2345# <i>Flageolett.</i>	12345/345	
a	123/5	123/234 1235/5		1234/234 <i>Flageolett.</i> 1235/45 <i>Mer timbre.</i>
a#/bb	12/25 1b2/5		12/245 1b45 12/2345 1b/2345	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 1b25/45 125/245 <i>Mer timbre</i> <i>samt svarar</i> <i>bättre.</i>
b	12/5		1234/235#	1234/2345b <i>Flageolett.</i> 1234/235 <i>Flageolett.</i>
b#/c ¹	2/5	234/2345h 234/25	2/2345	1234/2345h <i>Flageolett.</i> 1234/25 <i>Flageolett.</i>
c#/db ¹	0/5	134/345 34/45 34/25	0/2345 0/234	1234/2345# <i>Flageolett.</i> 1234/45 <i>Flageolett.</i>
d ¹	134/5	1345/25		1234/234 <i>Flageolett.</i> 134/234 <i>Flageolett.</i> 1234/5 <i>Flageolett.</i>
d# ¹ /eb ²	12345/2345		12345/5 <i>Flageolett.</i>	1234/2345 <i>Flageolett.</i> 134/2345 <i>Flageolett.</i>

e ¹	123/235	123/2345 _h	123/2345 _h 123/23 <i>123/5</i> <i>Flageolett.</i> 1234/2345 _h <i>Flageolett.</i> 1234/235 <i>Flageolett.</i>	
e ^{#1} /f ¹	124/25		124/235 124/245 1234/245 1234/2345 _# <i>Flageolett.</i>	1234/25 <i>Flageolett.</i> <i>1b/5</i> <i>Flageolett.</i> <i>12/25</i> <i>Flageolett.</i>
f ^{#1} /g ^{b1}	124/45	124/45 _#	124/35 <i>Svarar bättre.</i> 124/35 _# 124/345 _# <i>124/5</i>	1234/2345 _b <i>Flageolett.</i> 1234/45 <i>Flageolett.</i> <i>12/5</i> <i>Flageolett.</i>
g ¹	234/5		<i>234/45</i> 1234/5 <i>Flageolett.</i>	<i>2/5</i> <i>Flageolett.</i> 1234/2345 _h <i>Flageolett.</i>
g ^{#1} /a ^{b1}	345/5	1345/235	345/345	<i>0/5</i> <i>Flageolett.</i> 1234/2345 _# <i>Flageolett.</i> 123/5 <i>Flageolett.</i>
a ¹	13/25	13/25 _#	123/5 <i>Flageolett.</i> <i>13/5</i>	1234/234 <i>Flageolett.</i> 134/234 <i>Flageolett.</i> 123/5 <i>Flageolett.</i>
a ^{#1} /b ^{b1}	1/2A 1/2A5			1b2/5 <i>Flageolett.</i> 12/25 <i>Flageolett.</i> 1234/2345 <i>Flageolett.</i> 134/2345 <i>Flageolett.</i>

b ¹	124/B 124/B5		1234/5 <i>Flageolett.</i>	12/5 <i>Flageolett.</i> 1234/2345 _b <i>Flageolett.</i>
b ^{#1} /c ²	2345/2 2345/25		2345/235	2345/2+5 _b 2/5 <i>Flageolett.</i> 1234/2345 _h <i>Flageolett.</i>
c ^{#2} /d ^{b2}	3(5)/2		345/2	
d ²	14/235 _h			

Tabell 5: grepptabell för kontrabasflöjt.

3.4 Kommentar till grepptabellerna

I detta avsnitt vill jag reservera mig för att vissa så kallade specialgrepp kan låta annorlunda beroende vilken flöjtmodell de spelas på. Det kan också variera mellan olika flöjtister. Det är därför inte säkert att alla flöjtister finner de grepp som presenteras här användbara. Därför är det viktigt att som flöjtist själv prova sig fram när man letar efter grepp för att justera intonation eller *timbre*. Utöver de grepp som finns noterade i ovanstående tabeller finns det naturligtvis fler möjliga kombinationer. De som står med i dessa tabeller är dock de jag fann mest användbara på flöjterna som använts i denna studie. Likt under mitt tidigare arbete med att sammanställa grepptabellen för kontrabasflöjt, gjorde jag flera nya upptäckter när jag sammanställde tabellerna för *Flûte en sol* och basflöjt. Det räcker att ögna igenom ovanstående tabeller för att se att det finns tydliga skillnader mellan de olika flöjterna. I detta avsnitt följer några kommentarer resultatet av tabellerna.

Generellt så skiljer sig greppen som ger högre respektive lägre intonation åt på de olika flöjterna. På vissa blir det stor skillnad, på andra mycket liten. Flera av de grepp som ska ge lägre intonation gör till exempel inte någon större skillnad på *Flûte en sol* eller kontrabasflöjt. En av de mest påtagliga skillnaderna mellan de olika flöjterna är klangfärgsskillnader och flageolettgrepp. På kontrabasflöjten är den klangliga skillnaden ofta inte alls lika stor som på exempelvis Boehmflöjten. Ofta låter till och med flageolettgreppen bättre. *Flûte en sol* är mer lik Boehmflöjt i det avseendet. Skillnaden i *timbre* när det kommer till originalgrepp jämfört med flageolettgrepp är mer påtaglig. Basflöjten är mer lik kontrabasflöjten i det avseendet. Däremot låter sällan flageolettgreppen bättre än originalgreppen vilket de i många fall gör på

kontrabasflöjten. Utöver diverse klangliga olikheter finns det även ett antal nya grepp i tabellerna för *Flûte en sol*, bas- och kontrabasflöjt. Jag har här nämnt några av de jag finner särskilt intressanta.

I grepptabellen för *Flûte en sol* finns det ett antal grepp för $a\#^1/bb^1$ (klingande $e\#^1/f^1$) och $a\#^2/bb^2$ som ger lägre intonation. Dessa grepp står inte med i Ljungar-Chapelons tabell. Givetvis känner Ljungar-Chapelon till att man kan använda dessa grepp. De flesta flöjtister som någon gång har spelat musik där mikrintervall förekommer vet att man i många fall kan sänka intonationen genom att lägga på en eller två klaffar. Som tidigare nämnts ger vissa av de grepp som Ljungar-Chapelon angett för att få lägre intonation inte så stor effekt på de större flöjterna. De nytillkomna greppen ger en tydligare skillnad i intonation vilket är anledningen till att jag valt att inkludera dessa i tabellen. Vad gäller *Flûte en sol* finns där även ett nytt grepp för d^2 (klingande a^2) som ger högre intonation. Detta grepp fungerar inte på Boehmflöjt eller basflöjt då det inte kommer någon tydlig ton. På kontrabasflöjt fungerar det däremot. Vad detta beror på går inte riktigt att säga. En teori är att det skulle kunna bero på att *Flûte en sol* är ett transponerat instrument samt att kontrabasflöjten som använts i denna studie har en annan mekanik än de andra flöjterna. Detta skulle eventuellt kunna påverka resultatet. Greppet för ett lägre a^2 (klingande e^2) är inte användbart på någon annan flöjt som använts i denna studie.

En annan intressant upptäckt som gjordes i sammanställandet av grepptabellen för basflöjt var att greppet ger ett högre klingande $a\#^1/bb^1$ ger lägre intonation på *Flûte en sol*. Greppet för noterat g^3 (g^2 respektive g^1 på bas- och kontrabasflöjt), som till kom när jag skrev min kandidatuppsatts, svarar bäst på bas- och kontrabasflöjt. Det fungerar även på Boehmflöjt och *Flûte en sol* men ger en klang som liknar *aeolian sounds*.

Resultatet från detta arbete stärker både min teori om de olika tvärflöjterna och det som Dick påpekar: man kan inte ta för givet att alla tekniker och grepp ska låta likadant på alla flöjter. Mer om detta i resultatavsnittet.

3.5 En jämförelse i storlek och luftförbrukning

Det räcker att jämföra ett antal olika speltekniker på flöjtfamiljens instrument för att man ska inse att de är ganska olika. För att göra det ännu tydligare hur stor skillnad det faktiskt är har

jag valt att räkna ut volymen på varje flöjt. På så vis får man en indikation på ungefär hur mycket luft som går åt för att få ton i respektive instrument och så även de speltekniska förutsättningarna.

Att räkna ut volymen på en flöjt är ganska enkelt. En flöjt är lite förenklat ett cylinderformat rör. För att räkna ut volymen, V , på en cylinder multiplicerar man cylinderns basarea, b , med dess höjd, h . För att få basarean tar man cylinderns radie, r , upphöjt till två och multiplicerar sedan med π : $b = r^2 \cdot \pi$.

Formeln i sin helhet ser ut så här: $V = b \cdot h = \pi r^2 \cdot h$.

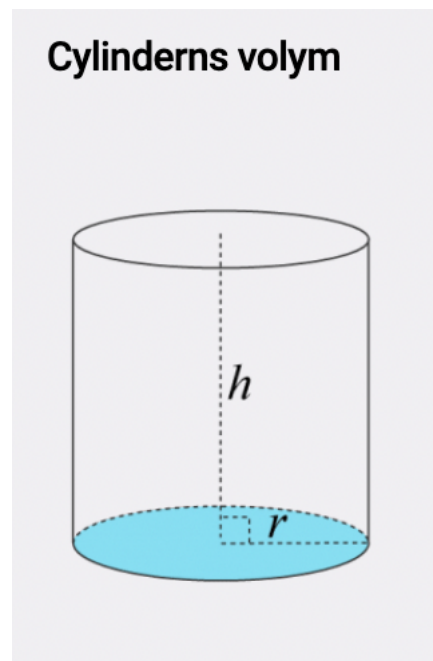


Bild 10: en grafisk förklaring på hur man räknar ut en cylinders volym.

Nedan följer uträkningar på de olika flöjternas volym och således luftförbrukningen när man spelar på respektive instrument. Notera att i detta arbete har endast snöre, måttband och linjal använts i uträkningarna. Måtten är därför bara ungefärliga. Dessutom är flöjtens volym inte nödvändigtvis synonymt med hur stor mängd luft som går åt för att producera en ton. Trots detta får man ändå en ganska tydlig bild över hur stor skillnad det är mellan de olika flöjterna vad gäller luftförbrukning. Även fast piccolon inte är en del av denna studie har jag valt att räkna ut volymen för den då det är intressant att inkludera i denna jämförelse.

Piccolo:

- Längd: 31,5 cm
- Diameter på rörets öppning: 0,9 cm
- Radie: $0,9/2=0,45$ cm
- Basarea: $0,45^2 \cdot \pi = 0,63$ cm²
- Volym: $0,63 \cdot 31,5 = 20$ cm³

Boehmflöjt:

- Längd: 71,5 cm
- Diameter på rörets öppning: 1,9 cm
- Radie: $1,9/2=0,95$ cm
- Basarea: $0,95^2 \cdot \pi = 2,8$ cm²
- Volym: $2,8 \cdot 71,5 = 200,2$ cm³

Flûte en sol:

- Längd: 86 cm
- Diameter på rörets öppning: 2,4 cm
- Radie: $2,4/2=1,2$ cm
- Basarea: $1,2^2 \cdot \pi = 4,5$ cm²
- Volym: $4,5 \cdot 86 = 387$ cm³

Basflöjt:

- Längd: 140 cm
- Diameter på rörets öppning: 3,2 cm
- Radie: $3,2/2 = 1,6$ cm
- Basarea: $1,6^2 \cdot \pi = 8$ cm²
- Volym: $8 \cdot 140 = 1120$ cm³

Kontrabasflöjt:

- Längd: 270 cm
- Diameter på rörets öppning: 4,9 cm
- Radie: $4,9/2 = 2,45$ cm
- Basarea: $2,45^2 \cdot \pi = 18,85$ cm²
- Volym: $18,85 \cdot 270 = 5089,5$ cm³

Om man studerar dessa uträkningar kan man se att de observationer som görs i avsnitten som behandlar klassiska och nya speltekniker stämmer ganska väl överens med resultatet i uträkningarna ovan. Resultatet i avsnitt 3.1 och 3.2 pekar på att de speltekniska skillnaderna mellan Boehmflöjten och *Flûte en sol* inte är så stora. Om man tittar på måtten för respektive

flöjt kan man se att det inte heller är så stor skillnad mellan dessa. Värt att notera är att trots att *Flûte en sol* bara är ungefär 14,5 cm längre så är luftförbrukningen nästan dubbelt så stor som på Boehmflöjten. Detta bör dock inte påverka vana flöjtister nämnvärt. Intressant är att piccolon, som alla professionella flöjtister förväntas behärska, endast har en tiondel så stor luftförbrukning som Boehmflöjten. Detta är en påtaglig skillnad och påverkar naturligtvis de speltekniska förutsättningarna på flera sätt. Det är alltså inte konstigt att många flöjtister upplever det annorlunda att spela piccolo.

Om man börjar studera basflöjten, i såväl tidigare avsnitt som detta, börjar de speltekniska skillnaderna bli allt större. Basflöjten, som är ungefär dubbelt så lång som Boehmflöjten, har ett betydligt större rör och har en luftförbrukning på hela 1120 cm³. Det är mer än fem gånger så stor luftförbrukning som när man spelar Boehmflöjt. Går man sedan vidare till kontrabasflöjten ligger dess volym på hissnande 5089 cm³. Kontrabasflöjten har alltså en fem gånger större luftförbrukning än basflöjten. Om vi i sin tur jämför med Boehmflöjten går det åt hela 25 gånger så mycket luft. För att det ska bli ännu tydligare hur mycket luft som faktiskt krävs när man spelar bas- och kontrabasflöjt kan man tänka på att 1000 cm³ är en liter. Vitalkapaciteten för en vuxen människa ligger normalt omkring 5 liter men kan variera (Björling, 2022). Det innebär att om en vuxen människa tar ett riktigt djupt andetag och verkligen fyller lungorna så rymmer de ungefär fem liter luft. Fem liter är lika mycket som 5000 cm³ och är nästan hela kontrabasflöjtens volym. Det är alltså inte konstigt att det kan upplevas som oerhört krävande att spela kontrabasflöjt. Om man spelar i en stark nyans på kontrabasflöjten tar luften slut nästan omedelbart och just därför behöver man andas mycket oftare än när man spelar Boehmflöjt. När man tar hänsyn till de siffror och fakta som presenteras ovan blir det uppenbart att särskilt kontrabasflöjten inte är något lättspelat instrument. Det räcker att man av någon anledning har lite lägre vitalkapacitet än en genomsnittlig vuxen person för att man ska stöta på svåra problem.

En ytterligare aspekt, som inte har med luftförbrukning att göra men som också påverkas av flöjtens volym, är hur lång tid det tar för respektive flöjt att bli varm. På Boehmflöjten räcker det att spela i ungefär 10-15 minuter för att den ska hinna bli varm. På kontrabasflöjten kan du spela i en timme och ändå är det bara munstycket som blir riktigt varmt. Resten av flöjten är lika kall som när du började spela. Detta påverkar självklart de speltekniska förutsättningarna och är något som ofta förbises. Utöver detta bör man även ta hänsyn till de ergonomiska förutsättningarna som påverkas av både flöjtens storlek och tyngd. Att spela basflöjt kan vara

påfrestande för både händer och axlar. Särskilt om man inte är så lång eller stark. Basflöjten är betydligt tyngre än Boehmflöjten men hålls på precis samma sätt. Detta innebär att det är ganska mycket vikt som vilar i ens händer. Det gör en, som nämnts tidigare, något hastighetsbegränsad i fingrarna och dessutom får man ofta dela upp övningen i kortare pass så att kroppen får vila sig lite emellanåt. Även kontrabasflöjten kan vara påfrestande för kroppen. Till skillnad från basflöjten behöver man inte bära hela kontrabasflöjtens vikt själv. Den balanserar på en stackel. Däremot gör den upprätta spelpositionen att händerna och handlederna ibland hamnar i en något obekväm position som känns väldigt långt ifrån den avslappnade handposition som man är van vid när man spelar Boehmflöjt. Även här skulle jag rekommendera att öva kortare pass för att inte råka ut för skador.

Utöver luftförbrukning och tyngd påverkar flöjternas storlek även hur ljudstarka de är. Detta är något man bör ta i beaktning om man vill skriva för eller spela en viss flöjt. *Flûte en sols* klang bär sig bra även över en större ensemble och det är inte ovanligt att den används i symfoniorkestern, inte minst inom nutida musik. Vad gäller basflöjt är det något svårare att få dess klang att bära men med mycket övning och en stor fyllig klang går det. Kontrabasflöjten är dock svår att spela riktigt starkt på. Vill man sätta kontrabasflöjten i en större ensemble eller orkester bör den med fördel elförstärkas. Kontrabasflöjten lämpar sig bäst som soloinstrument, i mindre kammarensemble eller i flöjtorkestern där den både breddar flöjtorkesterns klang samt bidrar med stabilitet med sitt tydliga basregister.

3.6 Musik från den nutida flöjtrepertoaren

Tidigare i detta arbete har de olika flöjternas speltekniska skillnader studerats inom ramen för olika speltekniska övningar. För att få ytterligare djupare förståelse för de olika flöjternas specifika karaktär och för att få en tydligare bild av de speltekniska skillnaderna i ett praktiskt sammanhang, som ett musikaliskt stycke, har jag valt att studera några viktiga verk från den nutida klassiska flöjtrepertoaren.

Det första stycket i denna jämförelse är *Cassandra's Dream Song* för ensam flöjt av Brian Ferneyhough (1970). Stycket är uppdelat i två sidor. Den första sidan består av sex olika rader, märkta med nummer 1 – 6. Den andra sidan består av fem rader, märkta A – E. Rad 1 -6 ska alltid spelas i numerisk ordning. Stycket börjar och slutar därav alltid med rad 1 respektive 6.

Mellan varje sektion spelas någon av raderna A – E. Vilken ordning dessa ska spelas i väljer flöjtisten själv. Stycket låter således väldigt olika beroende på vem som framför det. Styckets längd bör inte vara kortare än 8,5 minuter men inte heller mycket längre än 10 minuter skriver Ferneyhough i det instruktionsblad som följer med noterna.

I stycket använder sig Ferneyhough av en mängd olika nya speltekniker. Ofta blandar han flera på en gång så att flöjtens klang blir nästintill oigenkännlig. I instruktionsbladet skriver Ferneyhough:

A "beautiful", cultivated performance is not to be aimed at: some of the combinations of actions specified are in any case either not realizable (certain dynamic groupings) or else lead to complex, partly unpredictable results.

(Ferneyhough, 1970).

Vidare förklarar han att syftet med stycket är att försöka spela så troget noterna som möjligt. Att förenkla vissa delar av stycket för att uppnå ett mer "polerat" resultat är inte önskvärt. De eventuella "brister" som kan höras till följd av styckets komplexitet ska ses som kompositörens intention och som ett strukturellt element i själva kompositionen. (Ferneyhough, 1970).

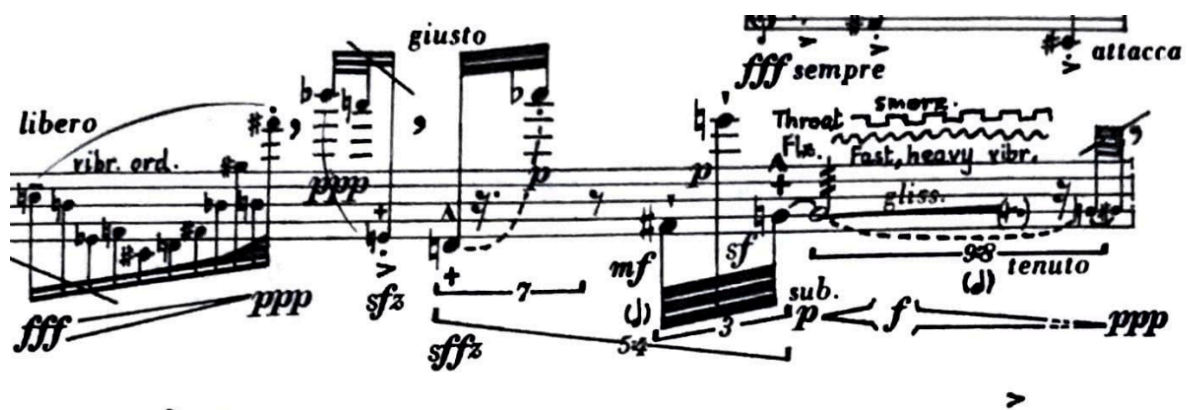


Bild 11: utdrag ur *Cassandra's Dream Song*. Ett bra exempel på hur Ferneyhough blandar utökade speltekniker. I slutet av notbilden ska flöjtisten spela en lång ton med både fladdertunga, smorzato, glissando samt ett snabbt och stort vibrato (Ferneyhough, 1970)

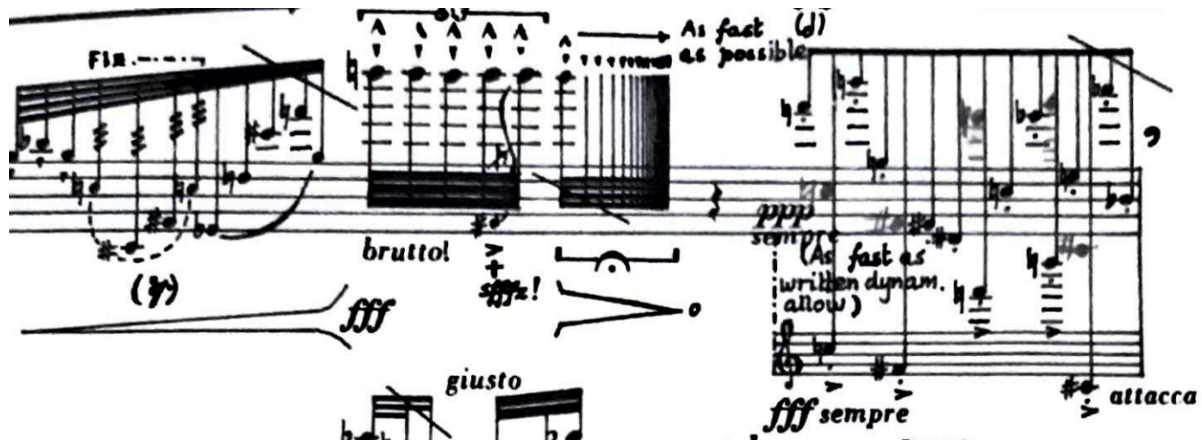


Bild 12: utdrag ur *Cassandra's Dream Song* (Ferneyhough, 1970)

Det räcker med att studera ett fåtal utdrag från *Cassandra's Dream Song* för att förstå att det är ett mycket komplicerat stycke som kräver virtuositet. Stora delar av stycket består av snabba partier som fordrar både lätthet och flexibilitet. Att spela det på exempelvis en basflöjt är i stort sett omöjligt till följd av dess speltekniska förutsättningar, åtminstone om man vill vara trogen Ferneyhoughs intentioner med stycket. Dessutom är det flera partier som kräver tydlig artikulation, till exempel slutet på utdraget ovan. Detta parti är oerhört svårt att spela på bas- eller kontrabasflöjt.

Ett annat stycke från den nutida flöjtrepertoaren som är intressant att studera är *Toward the Sea* (1981/1989) för *Flûte en sol* och gitarr av Toru Takemitsu (1930-1996). Stycket består av tre satser:

1. *The Night*
2. *Moby Dick*
3. *Cape Cod*

Satsernas titlar refererar till Herman Melvilles roman *Moby Dick eller Valen* (1851).

1. The Night
夜

The image shows a musical score for '1. The Night' (夜) by Takemitsu. It features two staves: Alto flute in G (transposed) and Guitar. The Alto flute part starts with a 'Hollow tone' (pppp) and 'Normal' (p) section, followed by an 'H-tone' section. The guitar part includes fret numbers (5, 6, 7) and rhythmic markings (6, 3, 7). Both parts have dynamic markings (pppp, cresc., mf, p, mp, mf, f, mfpp) and performance instructions (poco accel., poco rall.).

Bild 13: utdrag ur *Toward the Sea* (Takemitsu, 1981/1989)

Första satsen inleds med ett antal långa toner i svaga nyanser. Takemitsu använder sig av olika specialgrepp för att få till klangfärgsvariationer. Han kallar dessa för *hollow tone*, det vill säga ”ihålig ton” respektive normal ton. Dessa långa toner med växlingar i klangfärgen återkommer på flera ställen i stycket. Framst i första och andra satsen.

The image shows a musical score for 'Toward the Sea' by Takemitsu. It features two staves: Alto flute (A-fl.) and Guitar (Gt.). The Alto flute part has a 'Very long' section with 'dying away' markings. The guitar part has a 'l.v. damp.' marking. Both parts have dynamic markings (p, mf, p, p, mf, p, pp) and performance instructions (p dolce, rall.).

Bild 14: utdrag ur *Toward the Sea* (Takemitsu, 1981/1989)

Takemitsu har på flera ställen i stycken skrivit ut diminuendo al niente. I *Toward the Sea* används dock istället termen *dying away*. De långa tonerna, klangfärgsvariationerna, och nyanserna i kombination med *Flûte en sols* specifika klangliga karaktär för tankarna till valsång. Faktum är att flöjten i detta verk inte låter helt olik valsång och hur den kan låta när den kommer närmre eller längre bort under vattnet. Valet att skriva detta stycke för just *Flûte en sol* är såklart ett medvetet val av Takemitsu. *Toward the Sea* skulle klinga helt annorlunda på Boehmflöjt. De specialgrepp som Takemitsu använder sig av låter inte riktigt likadant på Boehmflöjten. Exempelvis ger greppet precis i början av stycket en mycket hårdare klang än på *Flûte en sol*. Framför allt försvinner den valsångslika och lite mystiska karaktär som *Flûte en sol* har.

Mnemosyne för basflöjt och förinspelat ljudband skrevs av Brian Ferneyhough 1986. Stämmorna på det förinspelade ljudbandet spelas av åtta basflöjter. *Mnemosyne* är en del av cykeln *Carceri d'invenzione*. Inom den grekiska mytologin är Mnemosyne minnets gudinna och mamma till muserna. Namnet Mnemosyne härstammar från det grekiska ordet *mnēmē*, som betyder ”minne” eller ”hågkomst”. Stycket kan framföras i tre olika versioner: som avslutande stycke i *Carceri d'invenzione*-cykeln med förinspelat ljudband, som ensamt stycke med förinspelat ljudband eller som ett solostycke där åtta basflöjter ackompanjerar. Hur man startar stycket skiljer sig lite beroende på om det framförs som en del av *Carceri d'invenzione* eller som ett självständigt stycke.

Version 1: börja spela det *ad libitum*-material som inleder stycket på dirigentens signal. Fortsätt spela detta material tills du hör signalen från ljudspåret med klick. Fortsätt omedelbart med det metriskt precisa materialet.

Version 2: börja spela *ad libitum*-materialet *dal niente*. Fortsätt i minst 15 sekunder. Efter detta bör det förinspelade materialet vara blandat med klick-spåret. Fortsätt enligt version 1.

Brian Ferneyhough
(1986)

Bass Flute Solo

Senza Misura

7^{ta.} *senza vibrato*

2^{ca.}

6^{ca.} *vibr. ord.*

3^{ca.}

5^{ca.} *trillo timbrico*

4^{ca.} *flutter tongue*

5^{ca.}

3^{ca.} *smorz. apertodico*

dal niente pppp pp p pppp mp pp mf

NB. Breathe either as little and as unobtrusively as possible
or employ circular breathing.

Bild 15: utdrag ur *Mnemosyne*. Detta är det så kallade *ad libitum*-material som inleder stycket (Ferneyhough, 1986)

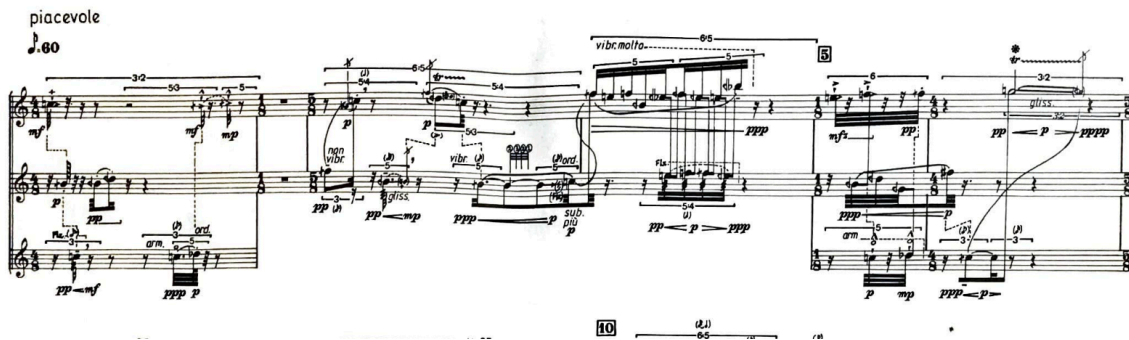


Bild 16: utdrag ur *Mnemosyne*. En del av det metriskt precisa material som spelas tillsammans med ljudband (Ferneyhough, 1986)

Har man studerat några av Ferneyhoughs andra stycken för flöjt ter sig nog inte *Mnemosyne* så annorlunda. Vad som är intressant är dock att läsa de instruktioner som han skrivit till framförandet av detta stycke.

Discreet amplification may be used in larger performing spaces, but should be avoided wherever practically possible (Ferneyhough, 1986).

Vidare skriver Ferneyhough i instruktionsdelen att nyansen för de ackompanjerande basflöjterna rör sig mellan *p* och *ppp*. Den som någon gång har provat att spela basflöjt eller har lyssnat på någon som spelar basflöjt vet att det kan vara svårt att spela riktigt starkt och att projicera genom en hel ensemble. Att välja basflöjt som ackompanjerande instrument är alltså ett medvetet val av Ferneyhough. Självklart skulle *Mnemosyne* även gå att framföra på Boehmflöjt. Jag tror dock att mycket av den karaktär som antagligen var Ferneyhoughs intention försvinner om det spelas på Boehmflöjt.

Det sista stycket i denna jämförelse är *As a Woman I Have No Country* av Kent Olofsson (2020). Stycket är skrivet för kontrabasflöjt, piano och sång som framförs av pianisten. Kontrabasflöjten kan med fördel förstärkas beroende på i vilken sorts lokal stycket framförs i. Detta stycke uruppfördes på min examenskonsert i slutet på min kandidatutbildning 2020. Den text som är inkluderad i stycket är skriven av Virginia Woolf och hämtad ur hennes debattbok *Three Guineas* (1938). Texten lyder:

As a woman I have no country. As a woman I want no country. As a woman my country is the whole world (Virginia Woolf, 1938).

♩ = 58 Kent Olofsson (2020)

Contrabass Flute *pizz.*
f As + *mp* *f* a + + *mp* *f* wo-man + *mf*

(+ = key click)
 (* = whisper strongly into the flute with indicated pitch)

Whisper:
 Piano *f* As a wo-man
 (x = mute: damp string with left hand)

ff

Bild 17: utdrag ur *As a Woman I Have No Country* (Olofsson, 2020)

Stycket inleds med att både flöjtisten och pianisten viskar fram delar av Wolfs citat. Flöjtisten viskar in i instrumentet och kombinerar det med *key-clicks*. Kombinationen av dessa tekniker gör sig väldigt bra på just kontrabasflöjten då dess storlek gör att effekten av både sången och klickljuden blir tydlig. Detta parti går naturligtvis att spelas på vilken tvärflöjt som helst. Att spela det på någon av kontrabasflöjtens mindre släktingar ger dock en helt annan klanglig effekt.

21 C.B.Fl. *voice:*

21 Pno. *p*

24 C.B.Fl. *voice slow gliss* *f*

24 Pno. *f*

Bild 18: utdrag ur *As a Woman I Have No Country* (Olofsson, 2020)

Som man kan se utifrån ovanstående utdrag använder sig Olofsson mycket av tekniken att sjunga i flöjten. På flera ställen i stycket ska flöjtisten sjunga en helt separat melodi från det man spelar på flöjten. Denna teknik går att använda på vilken tvärflöjt som helst men som nämns i avsnitt 3.2 som behandlar nya speltekniker kan det, om man är kvinna och sjunger i alt- eller sopran-läge, upplevas som lättare att sjunga när man spelar kontrabasflöjt då det är lättare att separera röstens klang från flöjtens.

The image shows a musical score for two instruments: C.B.Fl. (Contrabass Flute) and Pno. (Piano). The score is in 4/4 time and starts at measure 36. The C.B.Fl. part is written in bass clef and features a variety of techniques including pizzicato (pizz.), key clicks (marked with 'x'), and micro-intervals. Dynamic markings range from ppp to ff. The piano part is written in treble and bass clefs and includes a 'Whisper' section and 'voice (humming)'. The score is marked with various dynamics and articulations, including accents and slurs.

Bild 19: utdrag ur *As a Woman I Have No Country* (Olofsson, 2020)

I ovanstående utdrag använder sig Olofsson nästan enbart av olika perkussiva tekniker som *key clicks* och *pizzicato*. Detta är inte något ovanligt i den nutida flöjtrepertoaren. Även i exempelvis *Cassandra's Dream Song* av Ferneyhough återfinns man många sådana partier. Skillnaden är att dessa tekniker resonerar avsevärt mer på kontrabasflöjten vilket ger ett helt annat intryck. Något som dock är svårare på kontrabasflöjten är att spela mikrintervaller, vilket Olofsson använder sig av på flera ställen i detta stycke. Kontrabasen saknar öppen mekanik vilket utesluter att justera intonationen med hjälp av halvtäckta tonhål. Dessutom står den på golvet vilket gör en mindre flexibel vad gäller att justera intonationen med hjälp av att vrida munstycket. I just detta avseende hade det varit lättare att spela *As a Woman I Have No Country* på Boehmflöjt. Jag anser dock att fördelarna med att spela stycket på kontrabasflöjt är fler. Dessutom tillför kontrabasflöjten en estetisk dimension med sin imponerande storlek. Det ger ett mäktigt intryck.

När man tittar lite närmare på de fyra styckena som nämns i detta avsnitt och börjar jämföra dem är det tydligt att samtliga, med lite god vilja och övning, skulle gå att spela på i princip vilken tvärflöjt som helst. Det är dock något olika flöjternas speltekniska förutsättningar och deras distinkta klangliga karaktärer som gör att de passar perfekt för sina respektive stycken. Detta är

självlart något som kompositörerna är väl medvetna om. För mig är det tydligt att både Ferneyhough, Takemitsu och Olofsson har tagit hänsyn till flöjternas unika klangliga karaktärer och deras olika speltekniska förutsättningar. Mer om detta går att läsa i diskussionsavsnittet.

4. Diskussion

När jag påbörjade arbetet med min masteruppsatts var min utgångspunkt att de olika tvärflöjterna, liksom instrumenten inom stråkfamiljen, har olika speltekniska förutsättningar och bör behandlas därefter. Efter att ha jämfört en rad olika klassiska och nya speltekniker på respektive flöjt kan jag konstatera att min utgångsteori stämmer. De speltekniska förutsättningarna ser ganska olika ut beroende på vilken flöjt man spelar på. Ju större flöjt i förhållande till Boehmflöjten, desto mer påtagliga blir dessa skillnader. Även *Flûte en sol* som är ganska nära Boehmflöjten i storlek är dock annorlunda att spela på. Detta blir särskilt tydligt när man tar resultatet från grepptabellerna i beaktning.

De största speltekniska skillnaderna ligger i de rent fysiska aspekterna som ergonomi och luftförbrukning. I avsnitt 3.5 visade det sig till exempel att kontrabasflöjten har en volym på cirka 5 liter, det vill säga samma volym som en fullvuxen persons lungor när de är helt fyllda med luft. Att det inte är möjligt att spela exakt samma saker på kontrabasflöjten som på Boehmflöjten blir inte mer tydligt än så. Även bas- och kontrabasflöjtens storlek samt tyngd påverkar vad man kan och inte kan spela på dem. Det är varken möjligt att spela lika snabbt eller länge på dessa stora instrument.

Utöver detta kan även samma teknik låta olika beroende på vilken flöjt de spelas på. Inte minst de nya spelteknikerna. Detta går mycket väl att använda i ett konstnärligt syfte. Detta går att se om man tittar på de utdrag som återfinns i avsnitt 3.6. Till exempel blir perkussiva tekniker mer effektiva ju större flöjt man spelar på, något Olofsson utnyttjar i *As a Woman I Have No Country*. Även de klangliga variationerna går att använda i ett musikaliskt syfte. *Toward the Sea* får en distinkt karaktär tack vare *Flûte en sols* karaktäristiska klang. Detta skulle man kunna utveckla genom att till exempel komponera ett stycke för flera olika flöjter. Det hade gett en stor klanglig variation och utan tvekan ett mycket spännande resultat.

Är det något jag har insett efter att ha avslutat detta arbete är att det antagligen finns ännu mer att upptäcka kring tvärflöjter och deras varierande speltekniska förutsättningar. Det skulle gå att skriva en hel bok kring detta tema. De flöjtsiter och kompositörer som är intresserade av dessa instrument skulle verkligen ha användning av en bok liknande *Flûtes au présent* fast som tydligt jämför alla Boehmflöjter. I brist på detta skulle jag rekommendera alla som vill spela

Flûte en sol, basflöjt eller kontrabasflöjt att prova sig fram på sitt instrument. De svarar inte precis som Boehmflöjten och det finns mycket spännande att utforska. Jag hoppas verkligen på att i framtiden få se ännu mer olika typer av tvärflöjter i den nutida klassiska musiken. Där finns en klanglig värld att utforska och det är min fulla övertygelse att det skulle tillföra nya spännande dimensioner till den klassiska musiken.

5. Referenser

Altès, Joseph-Henri. (1880/1906/1956). *Methode de flûte*. Paris: Alphonse Leduc.

Artaud, Pierre-Yves och Geay, Gérard. (1980). *Flûtes au présent. Traité des techniques contemporains sur les flûtes traversières à l'usage des compositeurs et flûtistes*. Paris: Editions Jobert.

Bartolozzi, Bruno. (1967/1982). *New Sounds for Woodwind*. (Övers. R. Smith Brindle). London: Oxford University Press.

Bayr, Georg. (ca. 1831). *Schule für Doppeltöne auf der Flöte*. Wien.

Björling, Gunilla. (2022). *Spirometri*. Hämtad 2023-03-12 från <https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/luftvagar/andningsvard/spirometri/>

Boehm, Theobald. (1871/1922/1964). *The Flute and Flute Playing*. (Övers. D. Miller). New York: Dover Publications.

De Lusse, [Charles]. (c.1761/1973). *L'Art de la Flûte*. Genève: Minkoff Reprint. (Faksimil).

Dick, Robert. (1989). *The Other Flute*. New York: Mutiple Breath Music Company.

Ferneyhough, Brian. (1981-1986). *Carceri d'invenzione*. London: Edition Peters.

Ferneyhough, Brian. (1970). *Cassandra's Dream song*. London: Edition Peters.

Ferneyhough, Brian. (1986). *Mnemosyne*. London: Edition Peters.

Gaubert, Philippe & Taffanel, Paul. (1923/1958) *Methode Complète de Flûte*. Paris: Alphonse Leduc.

Kingma, Eva (2022) Hämtad 2022-10-30 från <https://kingmaflutes.com/wpfk/portfolio/alto-flute-open-holes-kingma-brannen-design/>

Ljungar-Chapelon, Anders. (2019). *Ah! vous dirai-je, Maman Variations I: On Tone and Articulation*. Manchester & Malmö: Royal Northern College of Music (RNCM) England & Lund University, Faculty of Fine and Performing Arts, Sweden.

Ljungar- Chapelon, Anders (2019). *Ah! vous dirai-je, Maman Variations II : On Practice, Intervals and Sons filés*. Manchester & Malmö: Royal Northern College of Music (RNCM) England & Lund University, Faculty of Fine and Performing Arts, Sweden.

Ljungar- Chapelon, Anders (2017) *Hotteterre's fingering charts for the traverso*. Opublicerat manuskript.

Ljungar-Chapelon, Anders. (2018). *L'Art de la Flûte (c.1760) by De Lusse: 18th Century ideas about harmonics, micro-intervals and vibrato*. (2018). *On Harmoniques, Quart-de-Tons et Tremblement flexible, c.1760*. Including works for Traverso by Staffan Björklund, Kent Olofsson, Rudolf Sulzenbacher, and *Suggestions and exercises for harmonics, quartertones*

and micro intervals for the Traverso and Boehm flute. Manchester & Malmö: Royal Northern College of Music (RNCM) England & Lund University, Faculty of Fine and Performing Arts, Sweden.

Ljungar-Chapelon, Anders. (2008). *Le respect de la tradition. Om den franska flöjtkonsten: dess lärande, hantverk och estetik i ett hermeneutiskt perspektiv.* Malmö: Lund University/Malmö Academy of Music, Sweden.

Ljungar-Chapelon, Anders. (2019). *Standard and Special Fingerings for the Boehm Flute.* Opublicerat manuskript.

Matteboken (2023). *Cylindrar.* Hämtad 2023-03-15 från <https://www.matteboken.se/lektioner/skolar-9/geometri/cylindrar>

Moyse, Marcel. (1934). *De la Sonorite – Art et Technique.* Paris : Alphonse Leduc.

Olofsson, Kent. (2020). *As a Woman I Have No Country.* Opublicerat manuskript.

Salonen Ripa, Amanda (2020). *Kontrabasflöjten – en studie i speltekniska utmaningar och möjlighet till musikaliskt uttryck.* Examensarbete. Lunds universitet.

Takemitsu, Toru. (1982). *Toward the sea.* Tokyo: Schott Music.