

About Bressan recorders and windway research Over de blokfluiten van Bressan en onderzoek aan kernspleten

A selection of articles written by Jan Bouterse for the 'FoMHRI Quarterly' and 'De Bouwbrief'.

The articles, published as 'Comms.' are also available on the website of the FOMHRI (see <https://www.fomrhi.org/pages/all-bulletins>).

FoMHRI Quarterlies

- 'Recorder research: windway design', FoMRHI-Q 113 (2009), Comm. 1880, p. 26-35.
- 'Five alto recorders by Bressan: windways and blocks', FoMRHI-Q 115 (2010), Comm. 1898, p. 16-26.
- 'Bressan alto recorders: pitch and sound; and some tips to make a copy', FoMRHI-Q 116 (2010), Comm.1910 p. 15-24
- 'Alto recorders by Bressan (bore profiles)', FoMRHI-Q 118 (2010), Comm. 1829, p. 5-16.

Bouwbriefen

- Intoneren van blokfluiten - deel 1: op zoek naar de perfecte kopie; het probleem van het opmeten van kernspleten - Bouwbrief 134 (2009), p. 14-19
- Intoneren van blokfluiten - deel 2: speurtocht naar de geheimen van de kernspleet - Bouwbrief 135 (2009), p. 4-9; Bijlage: het maken van een kernspleet - p. 10-12
- Intoneren van blokfluiten, deel 3: welvingen van kernspleten van vijf alten van Bressan - Bouwbrief 136 (2010), p. 12-17
- De altblokfluiten van Bressan: klank en stemming - Bouwbrief 137 (2010), p. 12-17
- Over de maatvoering van de altblokfluiten van Bressan, en het maken van een kopie - Bouwbrief 140 (2011), p. 8-12
- De altblokfluiten van Bressan; over het oplossen van enkele technische problemen en het maken van wisselstukken - Bouwbrief 142 (2011), p. 7-11

Reprinting, duplication and translation, including excerpts, of these articles are only permitted with our prior written approval and if the source is cited.

Introduction

Making a recorder is not too difficult, with the right tools (and with some experience using them), some good pieces of wood and - which is important - having some knowledge about the design, acoustical properties and playing characteristics of these instruments.

Making a really good recorder is much more difficult, because you have to know and master the many difficulties which lie between a mediocre and an interesting instrument. But you can get quite a good result, if you are working accurately, your finishing capacities are far above average and the wood is cooperating. Then you will find that another difficulty is making two or more recorders with exactly (or almost exactly) the same properties; that is major problem for all of us who try to produce 'hand made' instruments. Even within series of factory made recorders (which are made with the most sophisticated copying machines and tools) I have seen variations in playing characteristics in such a range, that some of these instruments were excellent, and others I should never buy. These differences - which are often hardly visible, and sometimes only audible for professional players only - are perhaps a consolation for amateur woodwind makers, who are working more or less with traditional techniques, using much more simple tools. But they give us also a problem, because these professional players are often very critical about their instruments, and they are very sensitive about the smallest peculiarities (which are sometimes called 'faults' by them). How to cope with such instruments (and such players)?

Making 'the perfect instrument' is the dream of many of us. But what is perfect? That might be an really exact copy of a very good historical instrument. Or maybe a less exact copy, but made with all the knowledge and inspiration from the maker of that famous recorder? At least you must know about his intentions and ideals, and how a such a recorder should sound in the hands of a very skilled player. And here, there are several problems. How many of us - and especially the younger generations - have ever played an original renaissance or baroque recorder (and playing is just more than blow a few notes to establish their pitch, for instance)? And next: do we know if the recorder in its present condition has the same characteristics as for 300 or more years, when it was made?

Irregularities in historical instruments

Some months ago, I had a conversation with Heiko ter Schegget, recorder player and teacher at the *conservatorium* in Utrecht. He also makes some instruments for himself and knows about the problems of producing exact copies. His opinion is that our modern ears are spoiled and not good enough for really understanding the sound of the historical instruments. There is so much noise around us, we are hearing every day the sound of all types of loud modern instruments, and so it is for instance difficult for us to hear subtle differences between tuning systems (equally tempered, mean tone, etc.). Heiko did a test, playing behind a screen some very good copies of recorders and their originals. His students chose every time the original instruments as the better ones. What is it, that makes those old recorders so particular? It can't be just their age (wear and tear) or, if so in some degree, there must be something else. But what then?

One of those famous sounding historical recorders is the soprano by Engelbert Terton (in the collection of the Gemeentemuseum, Den Haag/The Hague, Netherlands). Many players who had the chance to blow this instrument, are enthusiastic about the



playing qualities: sound, attack, flexibility, stability (and so on: there are some more qualities to be discerned). But why is this soprano so good? On the photo (see left) of the head of this recorder, you can see that the labium edge is chipped in the centre. As on all recorders by this maker, the side walls of the labium are not symmetrically cut, the 'west wall' diverging a bit more than the 'east wall'. On the soprano, the windway is not perfectly placed as well. Seen from the upper end, the windway goes a bit too far to the left (east).

The soprano is well known for its silver mounts; the block too is edged in silver at the beak (maybe because the player was sensitive to the cedar wood of the block?) and the beginning of the windway, and fixed their with a nail.

That gives a small irregularity as well, which, however, doesn't have a negative effect on the sound, just as the other items I noticed. I have never seen a copy of the Terton soprano with all these 'faults'. And you will need some courage to include these irregularities whilst making a copy. Did Terton apply them deliberately, or are they indeed minor faults, not having a negative effect on the playing properties of the recorder?

There are more recorders with some oddities or irregularities. Heiko ter Schegget has seen (and he has great admiration for them) several renaissance recorders made by (or in the workshop of) Rauch von Schrattenbach and discovered that all of them had an

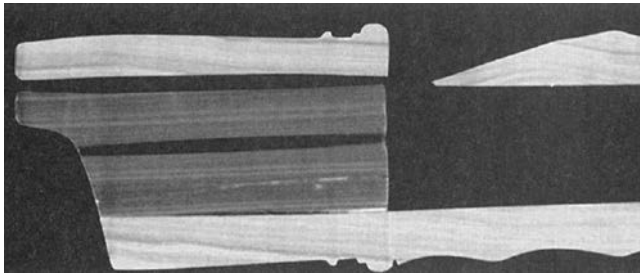
irregular spot at the labium edge. The questions is: do those irregularities belong to the world of secrets of the old woodwind makers from the past, or is it something else which is mystifying us - such as the many secrets of Stradivarius? Or is at all about our ears - who can't tell us what exactly they are hearing in the old instruments?

Windway measurements

There is one important requirement if you want to make better or more exact copies of historical recorders: making an exact copy means not in the last place that you must copy their windways accurately. That means that you must have or take comprehensive measurements, preferably of good (or promising) instruments. And because it is so difficult to measure original instruments yourself, we must rely on existing drawings and data. And here we met a huge difficulty: most technical drawings of recorders give only limited information about this very important part of the instrument. One of the reasons: windways are very three-dimensional, they have very rarely the shape of a simple square box. Often they are curved lengthwise (N-S) as well as in cross section (E-W). Windways can have a rising, axial or descending direction. It is not easy to give this information in simple two-dimensional drawings.

For understanding the problems with measuring windways, you must know how it is done, or can be done. It isn't a simple job, just because of the curved internal sur-

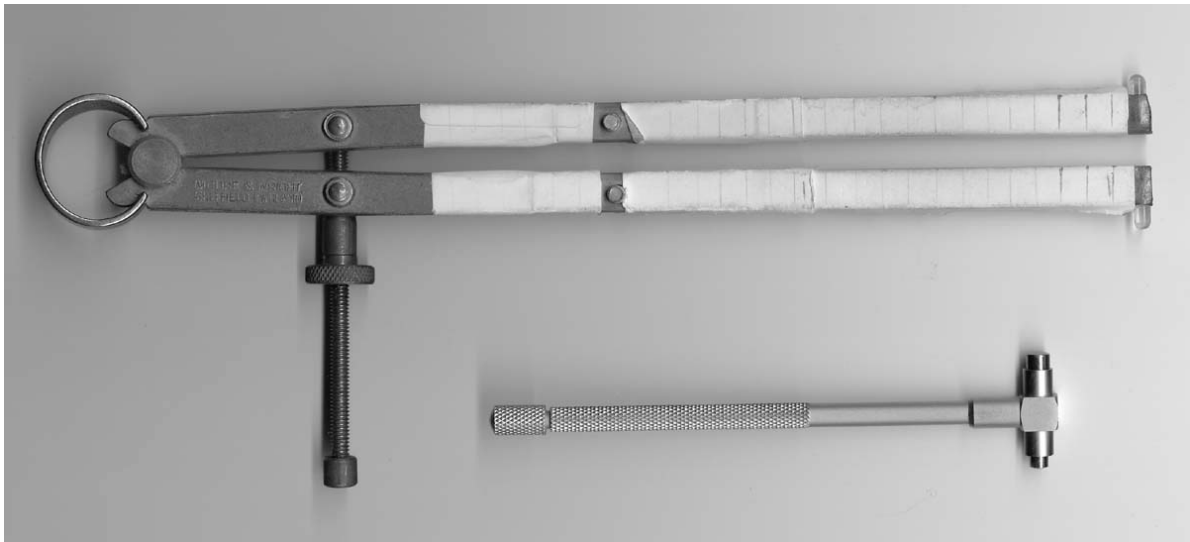
faces (also of the block) block is not easy, unless the most modern technical CT-scans are applied. Some experiments were done some years ago in Neuremberg with a recorder by Hieronimus Kinsecker (see the article by Klaus Martius and Markus Raquet in the proceedings of a symposium, held in 2006 in Michaelstein in Germany - *Konferenzberichte No. 74*, see www.kloster-michaelstein.de for more information).



On the best quality of the scans (see phot to the left), even the grain of the wood is visible, which shows us how the windway must have been made: with a 'pushing' tool (and not by pulling the tool from S to N). Let us hope that more collections will produce these CT-scans; they are so much

better than the old-fashioned X-rays. The problem is (apart from the costs) not to make these scans, but how to present the results. I think the best thing to do is to print several cross- and length sections.

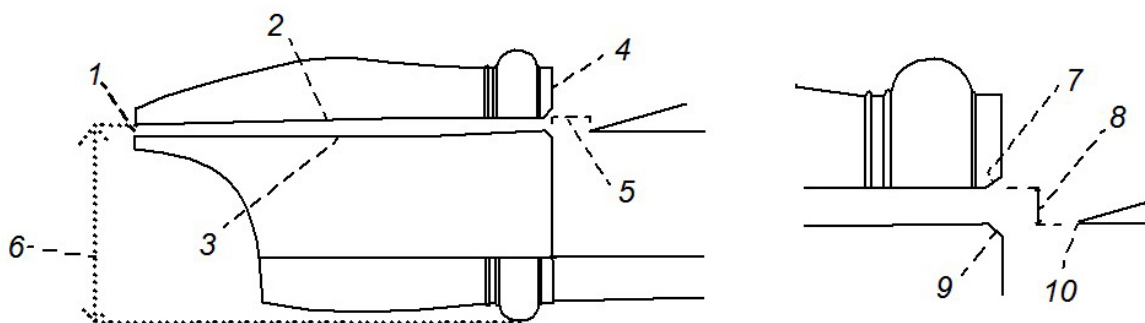
A more easy and faster way to get an impression of a windway, is measuring vertical (front-back) and horizontal (east-west) dimensions of the bore with traditional tools, and making drawings and describing what you can see - of course after knocking the block out of the head.



Two solutions for measuring bores: a pair of compasses with soft plastic tips, and an adjustable telescoping gage (with a smoothly polished surface of the tips). Be careful using that gage: the safest way is to fix the tips in advance to a specific length, and then moving it gently in the bore, measuring the distance to the point where the tips touch the wood.

With this method, another problem must be solved: measuring the bore at the top end of the recorder head is hampered because of its beak, the piece of wood cut out at the upper back side. The problem is that, using the techniques with fixed telescoping gages, two opposite points are required to assess their distance; and in the beak section one of these points is missing. Fred Morgan had a solution: he gave on some of his drawings (such as from the recorder collection of Frans Brüggen) a

'table line' measurement: the distance from the windway opening to the surface of the table on which the head is placed (see drawing). That gives at least some information with which you can execute some calculations to discover the slope of the windway: is it rising, axial or descending.



To the drawing: 1- windway opening; 2- windway roof; 3- block surface; 4- north face of the window; 5- window length; 6- 'table line'; 7- top chamfer; 8- 'step'; 9- block chamfer; 10- labium edge.

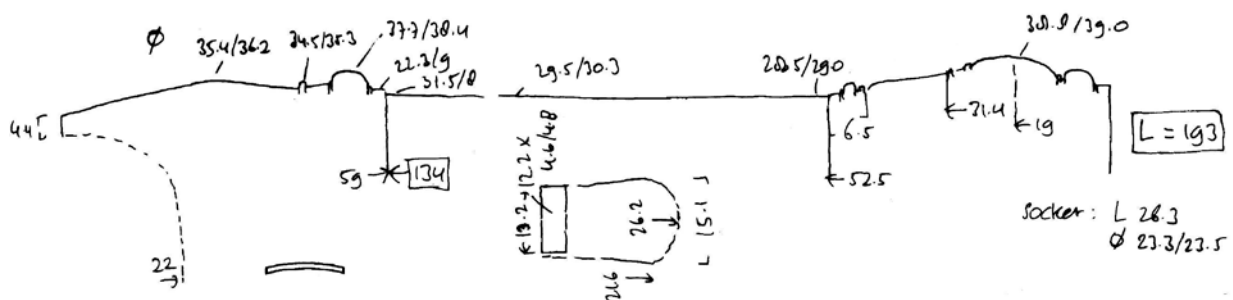
As mentioned above, many baroque recorders have N-S curved windways, which means that the general direction is (more) rising in the top section, and less rising or axial or even a little bit descending in the middle and lower section of the windway. On most recorders, you can see these curvatures more or less clearly (of course, again, after removing the block) and you can check it by putting a short ruler over the windway roof. Some recorders by Willem Beukers have the most strongly curved windways I have seen, his alto in the Gemeentemuseum with in the middle a space of 0.70 mm between wood and ruler. How do I know that so exactly? I have not measured this recorder myself, but you can see all the data in the catalogue of Dutch baroque recorders of the Haags Gemeentemuseum, published in 1991 by Moeck. More about this catalogue later on in this article.

First example: the alto recorder by Van Heerde, Leipzig

Three generations of the Van Heerde family worked as woodwind maker. I presume (but I cannot prove it) that the second generation (Albert van Heerde) made in the first quarter of the 18th century the alto recorder which is now in the Grassi Museum in Leipzig (inventory no. 3244, see the catalogue with the title 'Flöten', by Herbert Heyde, from 1978; the museum was then called *Musikinstrumentenmuseum der Karl-Marx-Universität Leipzig*). In this catalogue, there are only limited data about the bore profiles and windways of the recorder. So I had to go to the collection myself (in 1991), discovering that the recorder was temporarily on loan to the town museum of nearby Weissenfels. In that museum I have taken measurements of the instrument, and I also could knock out the block for a better view of the windway (which was maybe not permitted in Leipzig...). But I had only a short time to do my research (not knowing that I wanted making a copy of this recorder, 18 years later), and I have written down only a few remarks: slightly rising windway, very narrow entrance (0.5 mm) and also a small 'step' (difference in height between windway roof near the window and the edge of the labium). I have also taken only a few horizontal and no vertical bore measurements of the head.

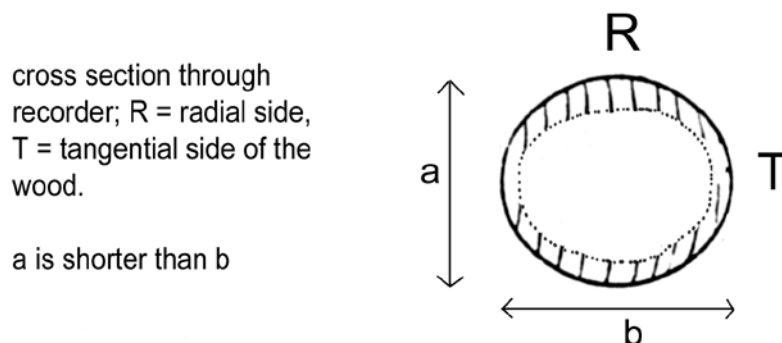
And there is a further problem: the wood (boxwood) of the head is rather warped, which means that on cross section there is a clear difference between maximum and

minimum diameter at the turned elements of the head. At the south end of the head (near the socket) this difference is about 0.2 mm, close to the window I measured a difference of 0.6 to 0.8 mm. The result of this irregular shrinking of the wood is that - as the radial face of the wood is positioned at the front - that all diameters from front to back are smaller than those from east to west. That means that we can expect that the windway is now narrower (but how much?) than it was 300 years ago. And as we know that a difference of only 0.1 mm in the height of the step can result in the difference between a bad and a good recorder, you might understand that there is a problem. Shrinking and warping percentages are also much higher than the inaccuracies of measuring bore diameters.



Van Heerde, alto recorder, Leipzig. Head joint with some measurements.

Conclusion: if you want to make a copy, you must at first thinking about a reconstruction of the original dimensions of the old recorder (even when that instrument has now very good playing qualities). Also: it is wise to see more instruments by the same maker, to discover similarities in design and finishing. I have tried to make a copy of this Van Heerde alto, and in order to get a good sound and all tones speaking well I had to open the windway clearly more than the 0.5 mm of the original. At the other side, I can give also the conclusion (or observation) that it is possible to make a recorder after a historical instrument, using only a small number of measurements and other information. But in that case, you must be a quite experienced woodwind maker and you must have a good idea about what you are doing. However, here comes a warning: your experience with making instruments might be an obstacle to make a more accurate copy of an instrument, especially when you want to make an instrument with a complete different sound or other playing characteristics. It is important to forget what is in your head, to become as receptive as possible for the historical instrument you are playing or copying.



The effect of irregular shrinking of the wood. On most historical recorders, windway and labium are situated at the R-side of the wood.

Some remarks about shrinking and warping of the wood: boxwood will shrink from freshly cut to 'air dry' about twice as much as other woods (such as ebony, or fruit woods). And we do not know how well the wood of the old instruments was dried before it was used by the makers. And also we do not know if some of the instruments were re-reamed after a while, resulting in a bore which is less oval in cross section than the exterior at the same place. Ovally warping can be seen on many recorder heads, but also of the tenons of the middle joint. Not only of boxwood instruments, very often also on bass recorders which are made of maple.

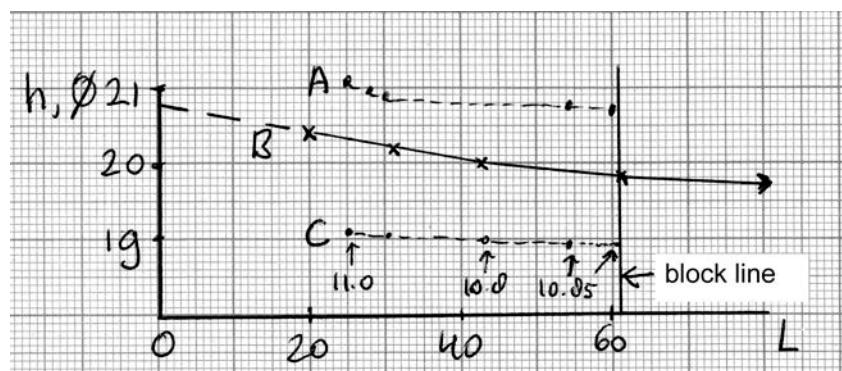
An further phenomenon on recorders is that the labium edge has lowered a bit, with the result that the step has become too big. We see this especially on ivory recorders (ivory is a heavy, but not so stable material as many people think). I do not quite understand what causes this warping, and it can only be signalled by taking accurate bore measurements. See also the remarks to the third example below.

A second example: alto recorder by Bressan

Frans Brügger, former recorder player and now conductor of the orchestra of the 18th century, has still his collection of historical woodwind instruments (they are not sold to Japan, or where ever). The recorders of this collection were measured by Fred Morgan, the drawings with measurements were published in 1981 by Zen On in Tokyo (now out of print, but maybe, on internet, you can find and buy these drawings). These drawings by Morgan are small pieces of art themselves, but they are not so easy to understand if you are not familiar with measuring recorders yourself. And some information is always missing: the ovality of the bore (interior) and turnery (exterior) of the instrument parts. As far as I can see (there is no introduction with explanation to the drawings), Morgan gives always the widest (or thickest) of two measurements. But you are not getting an indication of the warping and shrinking of the wood.

In the Brügger collection there are two boxwood alto recorders by Bressan. The instrument for this article has the number XI, it is the recorder with a repaired part at the upper end of the middle joint; the block is also new (by Hans Coolsma, 30-40 years ago a famous Dutch recorder maker; Coolsma recorders are still be made, in the Aafab factory in Utrecht).

This Bressan alto has ivory mounts, and the windway goes partly through the ivory. That means that we can see in the windway roof the transition from the ivory to the wood section; visible as a minor step. Morgan gives a series of vertical measurements, from the beak corner to the labium edge. Because of the fact that the bore profile in the upper section is conical, you cannot draw simply a conclusion from these data about the direction of the windway.



To the graph:

*A = the vertical distance from windway roof to other side of the bore;
B = horizontal diameter of the bore;
C = distance from windway roof to axis of the head ($C = A - 1/2 B$)*

There is only one way to do that: subtracting the half of the horizontal diameter from the vertical measurements, which gives us the distance from the windway roof to the axis of the head. Now we have a set of data, from which we can see the direction of the windway roof: this is in this section almost axial (surely not rising), also parallel to the axis; see the lowest line in the graph. There is also no N-S curve visible.

Morgan gives also a measurement for the step, which he indicates on the drawing as W.W/U.E (windway - upper edge). He measured 0.95 mm, quite a big step, as far I can see. On most of the Brüggen recorders, Morgan has drawn the curves of both labium edge and windway roof (at the N-end of the windway). However, the drawing of the labium edge curve is missing. But there is a compensation: there is a picture of the new block, also with a cross section at the lower end, and we might assume that the E-W curvature of the block and the labium edge are about the same.

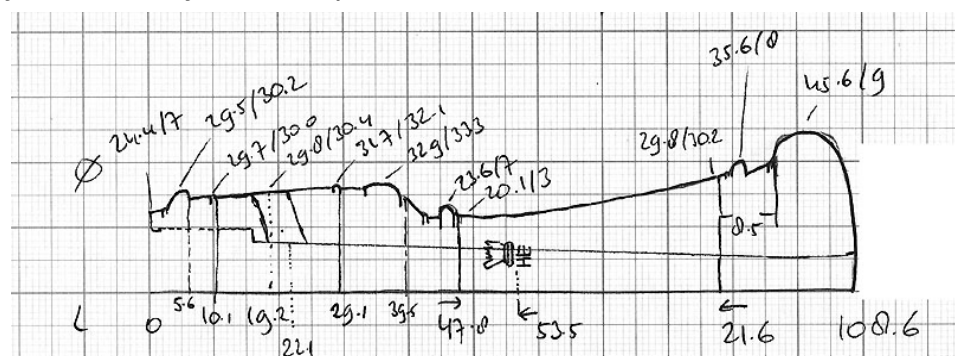
Conclusion: with the measurements by Morgan, we have a quite good picture of the dimensions of windway, block and labium. But his drawings are not so easy to understand (for instance the way he measured the size of the topchamfer of the windways), and there is very little information about the condition of the instruments. But as it is, the 'perfect' drawing with measurements of a recorder doesn't exist, just as the perfect copy of that instrument.

Some members of the Bouwerskontakt have started making a copy of a Bressan alto recorder. I looked through the drawings (of 4 or 5 different instruments) and measurements (about 8) I could find of Bressan altos. Most of them give not enough information about their windways. That is a problem. I have played - for a very short time - 3 or 4 Bressan altos, and I know that it is very important to get the right feeling of these instruments, what makes these recorders so particular. The best way to understand the instruments is having an original one in your own workshop. And look at it, play it every day...

Third example: the alto recorder by Van Heerde, Gemeentemuseum Den Haag

The Dutch recorders in the collection of the Gemeentemuseum were measured by Hans Schimmel; Vincent van den Ende made the drawings. Here we find the most complete sets of data of recorder windways. However, also here the understanding of the tables and drawings is not so easy. Some years later, I discovered a few problems, too late to ask Hans Schimmel (who stopped making recorders) what exactly he had done. My task was to make descriptions of the instruments (and to write a part of the technical introduction). That was in the very late stage of the project, on that moment all the work for the measurements and drawings was already finished. About the alto recorder by Van Heerde: the first thing you must know is that the foot in the catalogue is the wrong one, made for an other instrument by Thomas Boekhout (of which only the middle joint exists).

Drawing with some measurements of the original foot of the Van Heerde alto recorder, Gemeentemuseum, Den Haag



Some additional measurements of the foot by Van Heerde: L 108.6; socket L 15.4, D 18.8 to 19.4; fingerhole D 4.6 x 5.0; bore (D, L): 13.3 - 16; 13.2 - 21; 13.0 - 26; 12.8 - 37; 12.6 - 43; 12.4 - 46/56; 12.2 - 59; 12.0 - 69; 11.8 - 70; 11.6 - 72; 11.4 - 81; 11.2 - 89; 11.0 - 93; 10.8 - 94 and through.

— Kopfstück —
— Head joint —

<i>l</i>	A	⊖	B	⊕
24	—	20,09		
27	—	20,08	20,07	
30	—	20,11	20,11	
33	—	20,04	20,09	
36	—	20,00	20,06	
39	—	19,93	20,03	
42	—	19,91	20,02	
45	—	19,87	20,01	
48	—	19,82	19,98	
51	—	19,77	19,95	
54	—	19,70	19,92	
57	—	19,65	19,90*	
60	—	19,62		
(61,5	—	19,61	18,80**	)
63	—	19,59	18,76	
66	—	19,54	18,76	
69	—	19,50	18,79	
72	—	19,48	18,88	
75	—	19,45	18,87	
78	—	19,41	18,86	
81	—	19,41	18,83	
84	—	19,37	18,84	
87	—	19,35	18,84	
90	—	19,35	18,86	
93	—	19,32	18,88	
96	—	19,32	18,86	
99	—	19,34	18,88	
102	—	19,31	18,88	
105	—	19,31	18,92	
108	—	19,31	18,96	
111	—	19,32	19,00	
114	—	19,33	19,04	
117	—	19,35	19,06	
120	—	19,36	19,08	
123	—	19,34	19,10	
126	—	19,34	19,11	
129	—	19,34	19,14	
132	—	19,33	19,12	
135	—	19,31	19,10	
138	—	19,28	19,07	
141	—	19,26	19,06	
144	—	19,23	19,07	
147	—	19,22	19,04	
150	—	19,19	19,04	
153	—	19,18	19,03	
156	—	19,13	19,03	
159	—	19,17	19,05	

— Oberbahn —
— Windway top-side —

<i>l</i>	±	0	in mm
0	—	+	0,04
2	—	—	0,01
4	—		0,00
6	—	+	0,03
8	—	+	0,08
10	—	+	0,12
12	—	+	0,17
14	—	+	0,22
16	—	+	0,26
18	—	+	0,29
20	—	+	0,33
22	—	+	0,35
24	—	+	0,36
26	—	+	0,37
28	—	+	0,37
30	—	+	0,36
32	—	+	0,35
34	—	+	0,33
36	—	+	0,30
38	—	+	0,27
40	—	+	0,25
42	—	+	0,23
44	—	+	0,20
46	—	+	0,18
48	—	+	0,15
50	—	+	0,12
52	—	+	0,08
54	—	+	0,04
56	—	+	0,03
58	—		0,00

In 1993, the original foot was discovered (in a chest in the Rijksmuseum in Amsterdam) and added to the other parts. The alto is in all parts shorter than the instrument in Leipzig, the pitch is also sharper (not far from $a=415$ Hz). Characteristic for several altos by Van Heerde: they have thin walls in the head, the windows are quite long (4.5 mm or more). This in contrary with the alto recorders by Terton, wich have generally thick walls and short windows. The Bressan altos have window and wall dimensions which lie between those of Van Heerde and Terton. Is that a part of the Bressan secret? That his instruments are not extreme, and that's why they are so good, and/or because of their excellent finishing?

The table 'windway top-side' in the catalogue shows us the depth of the N-S curvature, being .37 mm at is maximum, halfway the windway. But we still do not know its general direction. Therefore we must make a calculation, just as we did with the Bressan alto above.

Again, in the top section of the windway there are no vertical bore measurements. At L 27 the height from windway roof to the axis is 10.03 mm, slightly rising to 10.07 at the S-end. That is a diffence of only .04 mm. That means that this section of the windway roof is almost axial. But in combination with the data from the table, we must conclude that in the top section (from L 0 to L27) the windway roof is there clearly rising. Now we have a better idea of the direction of this windway, we must consider the possibility that the windway of the Bressan recorder in the second example might

also be rising in the topsection (from L 0 to L 24): it is just that we have no data about its curvature.

Do we know now everything about the windway of the Van Heerde alto? No, there are one or two serious problems. The first problem is the ovality of the bore. See the other table, with horizontal (left) and vertical (right) bore measurements. Down in the

bore, they differ only about 0.1 mm. Halfway between labium edge and socket this difference is about 0.3 mm, under the labium even a staggering 0.8 mm. That is so much that we must consider the effects of this warping on the data of the windway roof. But we do not know the ovality of the bore in the top section of the head. Therefore, we need additional information, the ovality at the exterior of the instrument. But I am sorry to say: this part of information is missing in the drawings in the catalogue. The diameters of the smallest details of the turned profiles are measured by Hans Schimmel (even with an accuracy of .05 mm), but there are no data of maximum and minimum values. We do also not know whether the ovality of the bore is also visible at the exterior profile of the head. And we must know that, because of an other phenomenon. On old recorders it sometimes happened that the labium edge has lowered a bit, with the result that the step has become too big. We see this especially on ivory recorders (ivory is a heavy, but not so stable material as many people think). It is quite possible that this is also the case with this Van Heerde alto, the step being now 1.1 mm. Making a copy, I should go not further than about 0.8 or .85 mm. Or is that perhaps one of those obstacles which lie between my experiences with making recorders and the understanding of historical instruments? There is a second serious problem with the windway measurements in the catalogue of Dutch baroque recorders. I have made some more calculations and drawn many graphs, discovering that it was not always possible to combine the vertical bore measurements with the curvature data. In fact, some the windways of some instruments appeared to be 'impossible', their roofs cut not in the wood, but much too low, 'in the air'. I still do not know what causes these problems. I just discovered them many years after my work to the catalogue, it was too late to do all measurements again.

A final remark about the bore measurements in the catalogue: the data suggest that they were executed with an accuracy of 0.01 mm. Well, the data are very accurate, but they are the result of calculations. The bores of the recorders were assessed using a specially devised angle measuring instrument, the angles being converted to diameters. I discovered a similar thing in the lists of old world records in athletics: in the old times some distance (long jump) were measured in feet and inches. Later on they were converted in (centi)meters, which gave rounding off problems, some of the old records now listed with an 'accuracy' of 0.5 cm.

Conclusion: at the end of this article, you might think that trying to measure recorders more accurately causes only more problems, and does not give all the necessary information. Well, that is only partly true. I am a rather critical person and am always mistrustful for people who are too ambitious and who are not critical enough to check (and to put in perspective) their working methods and results. Nevertheless, I can say that I have great admiration for what Fred Morgan and Hans Schimmel (and others) have done: it is a quite difficult job to measure so many instruments so accurately.

The important question for me is: how can we come closer to the instruments, closer to their souls, to their secrets. Is it possible for us to make better copies, and/or can we improve our hearing? Or must we be happy with the many fine instruments, produced in recent times by dedicated and skilled woodwind makers? It is not only about measurements, it is also about the playing characteristics such as the feeling, the resistance that the instrument gives. It is so difficult to describe, and even more difficult to measure.

Five alto recorders by Bressan: windways and blocks

In Comm. 1880 I have written in the conclusion some remarks about the necessity to obtain accurate measurements of windways (blocks, etc.) of historic recorders, this for coming closer to the 'soul' of these instruments. But it is today in many collections not allowed to remove the block, and that is essential to get an idea of the parts which are important for the voicing of the recorder. Most copy makers are restricted to use existing drawings with measurements, hoping that they are precise and also informative. And to get a good idea how a woodwind maker has worked in the past, it is good to compare as many data as possible from various instruments by that maker. I did this recently when I wanted to make a copy of an alto recorder by Peter Bressan, the famous woodwind maker who was born in 1663 as Pierre Jaillard in Bourg-en-Bresse (France) and who started to work in London in 1688. Phillip Young (*4900 Historical Woodwind Instruments*, London 1993) mentions 3 traversos and 51 recorders (of which 27 altos) with the Bressan stamp. Of these altos, I found only five with drawings, published somewhere or available from the collections or owners. There must be many more measurements, but it is difficult to obtain them. At last, I could use drawings and measurements of five different alto recorders by Bressan:

a- Oxford, Bate-Collection (ex-Hunt), Inv. No. 0112. Boxwood with ivory rings.

This is the famous recorder once in the possession of Edgar Hunt. Drawings with measurements by Fred Morgan and Friedrich von Huene. And I have additional information by Toon Moonen, the former founder of the Bouwerskontakt (Toon died in 2004). I found a drawing and some measurements of a Bressan alto, by Von Huene in the book *Musikinstrumentenbau* by Günter Dullat (published by Moeck Germany, as No. 4040 in the series of Moeck publications) and discovered that these data were from the ex-Hunt Bressan.

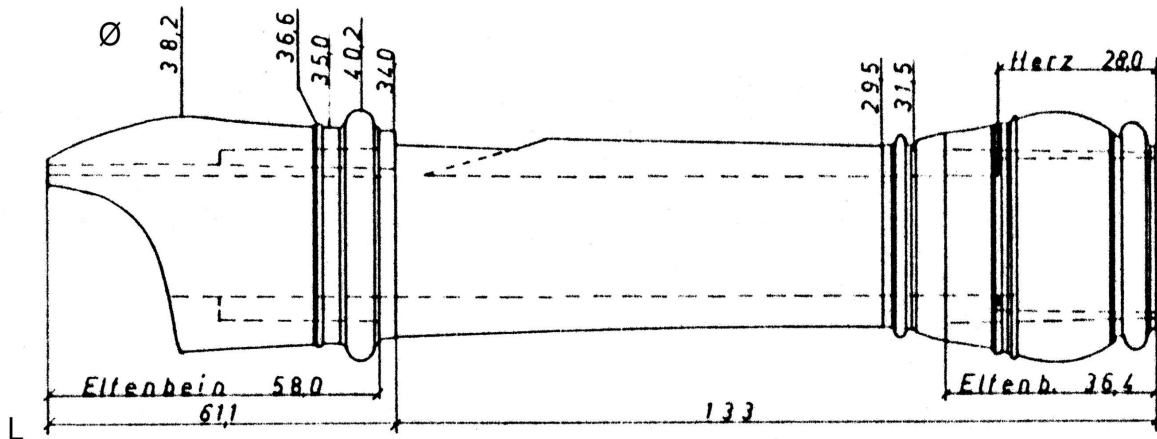
Frans Brüggen played this recorder (Telemann Fantasien) for a gramophone record (Teldec SMA 25 073-T/1-3, with other recorder recordings by Brüggen also sold by Teldec on a set of 12 compact discs, some years ago, but sold out).

b- Tokyo, Ueno Gakuen museum, Inv. No. ?. Alto recorder in fruit wood or boxwood, with ivory rings (not at the 'mouthpiece'). This instrument was in bad condition, with repairs at windway, block and labium. A copy of a drawing with measurements (made by S. Hirao) were given to me by the staff of the museum.

c- Frans Brüggen Collection, No. XI in the set of drawings by Fred Morgan, published in 1981 by ZenOn (Tokyo). This recorder (boxwood with ivory rings) was once shortened. Hans Coolsma has restored the instrument and made also a new block.

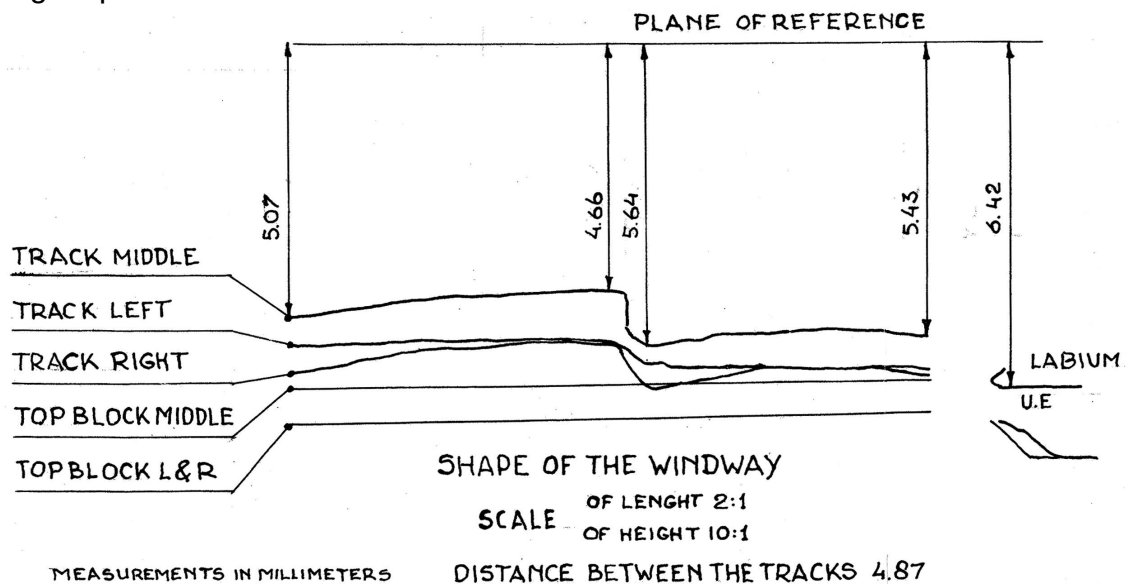
d Frans Brüggen Collection, No. X in the same set of drawings. This recorder (also in boxwood with ivory rings) is in fine condition and was recently played by Heiko ter Schegget on a cd with Handel sonatas (MDG 905 1564-6).

e- Berlin, Germany, Staatliches Institut für Musikforschung (Museum of Musical Instruments), Inv. No. 2801. In boxwood with ivory rings. There is an old set of measurements, which are not so useful, and an newer drawing by Jean-François Beaudin (which some annotations in French), which can be bought from the museum.

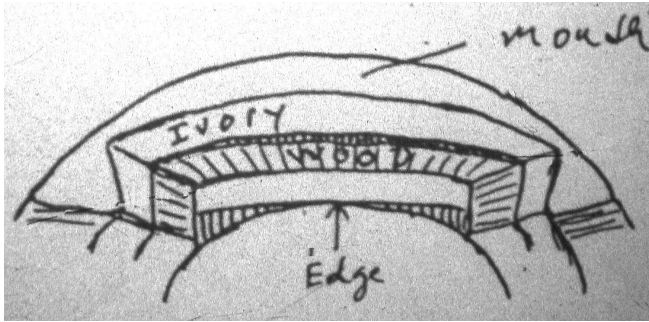


Cross section of the head of alto a- (Bate collection), after a drawing by Friedrich von Huene, published in the book 'Musikinstrumentenbau' by Günter Dullat. In this drawing you can see that the first section of the windway is cut in the ivory ring ('Elfenbein'), and in the second section in the wood.

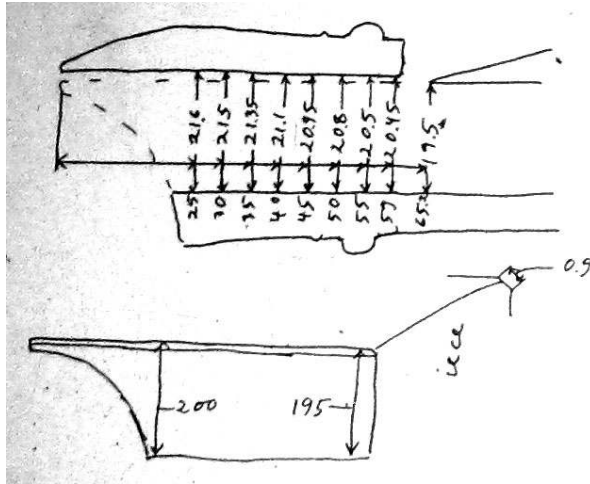
There is a problem with the windway in Bressan's alto a-: Toon Moonen saw and measured a big ridge or step (of about 1 millimeter, see graph below!) in the windway roof at the point where wood section begins. The only reason for that is that the box-wood has warped and shrunk considerably more than the ivory ring. But did this shrinking happen after the recorder was given to the museum, and was not be played regularly as it was by Edgar Hunt? Morgan and Von Huene did not mention such a big step.



Windway measurements by Toon Moonen of Bressan alto a- in Oxford. Moonen measured the distance from three parallel tracks at the windway roof to a plane of reference above the head joint. He did not explain in his drawing about the technics of of this measuring. An interesting detail: the edge of the labium is slightly undercut over a short length (U.E in the drawing). This has an effect on the step (the difference in height between windway roof and lower side of the labium edge). The surface of the block is straight (in length direction).

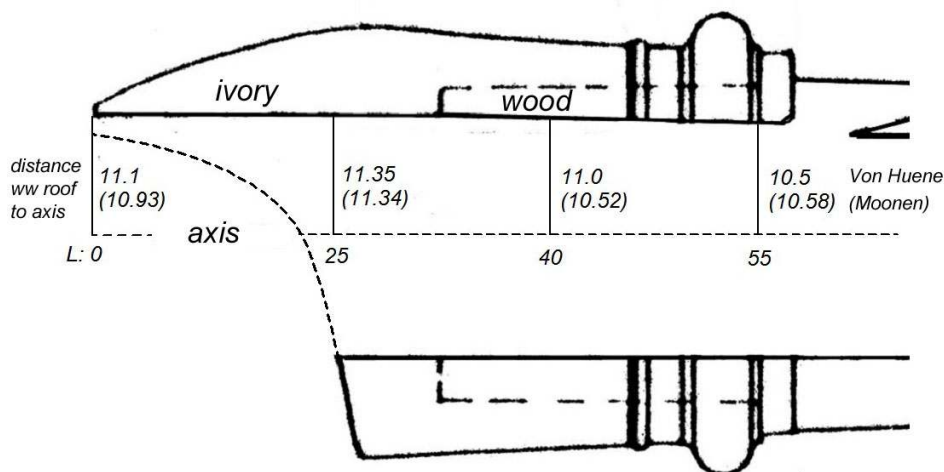


Left: sketch by Von Huene of the windway of alto a-; the ridge between ivory and wood is clearly visible, but is not so in the table with vertical measurements (left below). The other table gives a list of horizontal measurements; further: a drawing of the block and chamfers by Von Huene in the topsection of Bressan alto a- (from photos, taken from a screen of a microfiche reader).

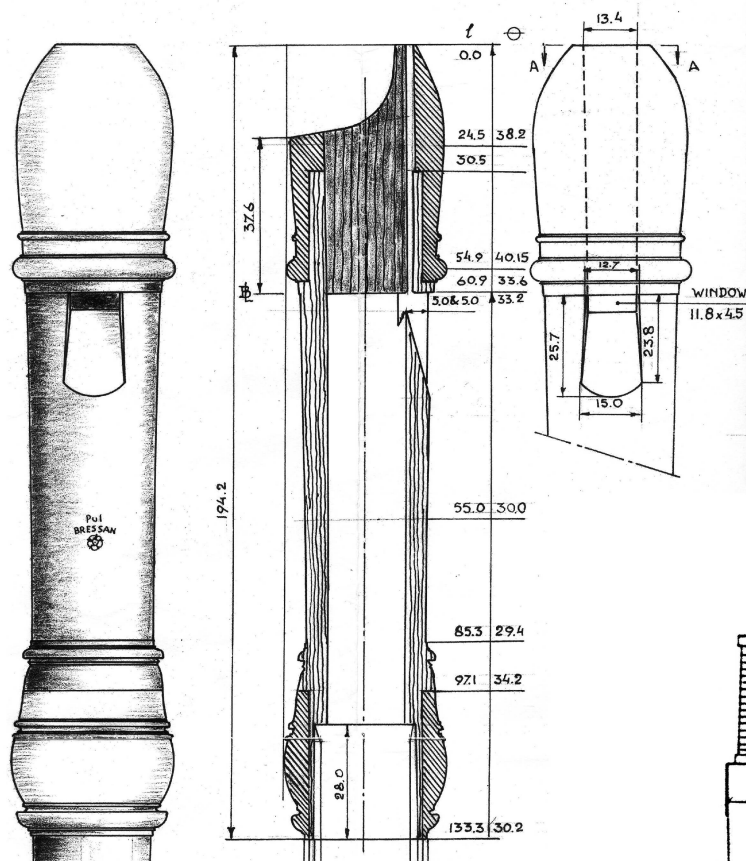


Box of Head piece	
dist.	φ
40	202 mm
55	200
60	1995
65	198
70	197
80	1955
90	195
100	195
120	195
164	194

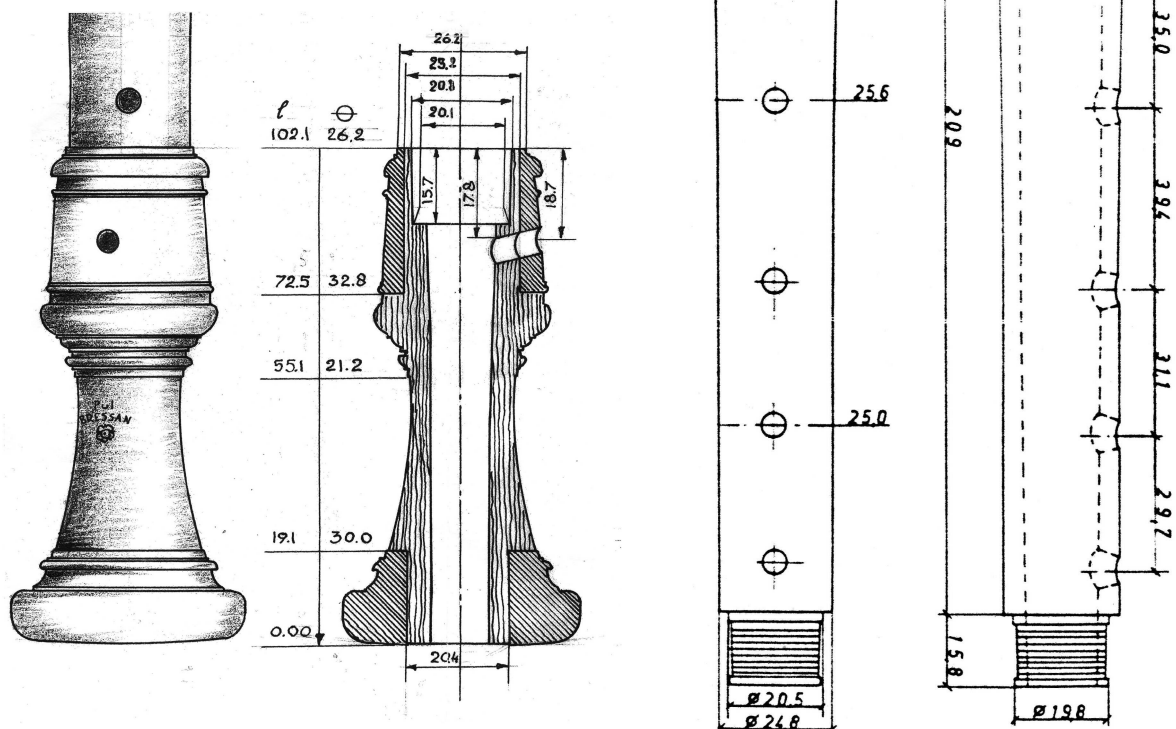
From these data by Von Huene it is possible to calculate the length profile of the windway roof of this recorder, just as I explained in Comm. 1880 (p. 31). In the next drawing I have compared the results of these calculations (upper row) with the measurements of Toon Moonen (lower row, all distances from windway roof to the axis of the head).



Only at L-40 is a greater difference between the two sets of measurements, and that is just in the wood section of the windway roof, where Moonen found (in 2002) much more warping than Von Huene about 30 years earlier.



*Bressan alto recorder a- (Bate Collection);
drawings of head and foot by Toon Moonen,
middle joint by Von Huene (published in Dullat
Musikinstrumentenbau).*



The general direction of the length profile of the windway roof of alto a- is slightly descending from North to South. However, the effect of irregular warping of the wood (resulting in ovally shaped cross sections) can be big. The problem here is that both Morgan and Von Huene give no, and Moonen only very little information about this warping. The only thing I could discover that near the window the vertical height of the bore is about 0.4 mm smaller than the horizontal width; this difference can also be seen at the exterior of the head at that place.

About the block of Bressan alto a-: the surface seems to be in length direction exactly flat, which is rather remarkable. On most baroque recorders the block surface has a slight concave profile.

The drawing of the alto recorder b- in Tokyo gives no information about the profiles of the roof and floor of the windway: Hirao gives the remark that the 'windway is very much scraped away, it makes the sound very noisy and resistance lower'. It seems that also some wood is scraped from the candle flame, that is the transition from the edge to the bore. The block of this recorder was revoiced in 1966 by Carl Dolmetsch: Hirao gives no further measurements or a description.

About the two Bressan recorders in the Brügger collection: Fred Morgan gives from alto c- two series of measurements: the width of the bore (B), and the height from the roof of the windway to the bottom of the bore (A, not measurable in the beak section, where there is no bottom).

Subtracting the half of the B-measurements from the A-line gives the distance from windway roof to the bore axis of the head joint. This graph is nearly horizontal, but how is the direction over the first 25 mm, in the beak section? Morgan gives in his

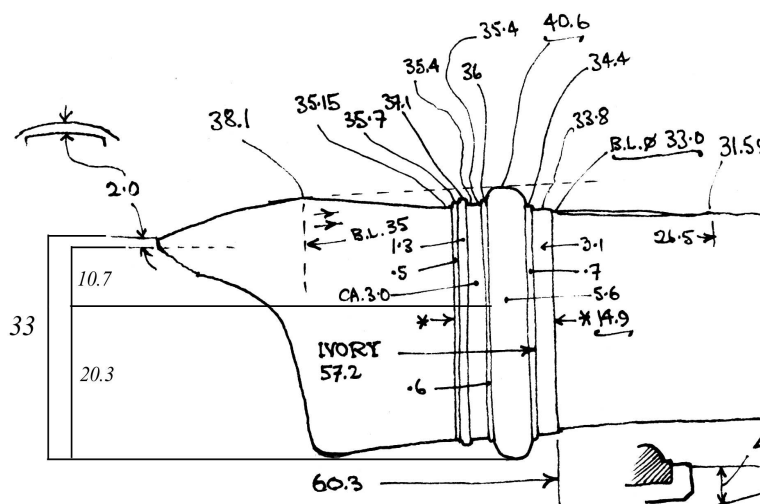


table distance and measurements alto c- (drawing by Morgan, calculations added by Jan B.)

drawing the table distance, 33 mm from the table surface to the top of the ivory at the windway opening (see the drawing left).

Bressan was so kind to turn the ivory rings at both ends of the head to the same diameter (40.6 mm), which made the calculations easy: we find a distance of 10.7 mm from the windway roof to the axis of the instrument. That means that over the first 25 mm the windway roof is (only) slightly rising.

However: we must consider that these calculations are

not very accurate: there is not only the disturbing effect of the warping of the wood and ivory (Morgan didn't give any information about that), there is also the problem of augmentation of the rounding off faults during the calculations. As we are trying to or copy windways with an accuracy of 0.1 mm, these faults can have a disturbing effect on the results. The block of alto c- was made by Hans Coolsma; there are some measurements on the drawing.

About the other Bressan alto (d-) in the Brügger collection: it is so strange that Fred Morgan didn't give a full list of windway measurements, as this recorder is preserved much better than alto c-. We can only calculate the distance from the windway to the axis at the opening (again by calculating from the table distance) and at the south end. We see then that this windway is slightly rising (0.3 mm). The block of alto d- is likely original, and is in good condition with a slightly (maximum depth 0.2 to 0.3 mm) concave length profile.

The Bressan alto e- in Berlin was measured by Jean-François Beaudin. He gives in his drawing a table with measurements of the 'hauteur du couloir' (height of the windway), from L 23. In another table we find the bore measurements (only one series, with the widest of these measurements). By calculating the distances to the axis, just as we did with Bressan alto a-, we see that the windway of alto is slightly descending, from 10.5 mm at L 23 to 10.3 at L 30, and 10.2 mm at the south end. We must know that also on this recorder the first part of the windway goes through the ivory ring, and the second part through the wooden body of the instrument. Near the window there is some warping: the maximum diameter of the ring just above the window is 0.4 mm thicker (in horizontal direction) than the other measurement.

Beaudin gives surprisingly no information about the dimensions of the block.

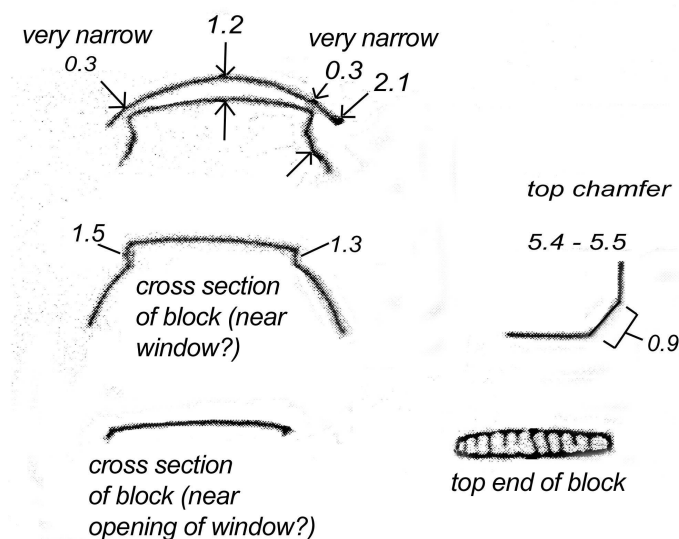
Preliminary conclusion: it is difficult to tell how the windways were designed by Bressan: the directions of the windway roofs seem to be more or less parallel to the axis of the head joints, or only slightly rising or descending, and not very much curved.

The effect of irregular warping of wood (and or ivory) is rather big. About the blocks: we have more or less complete information about only two of them (altos a- en d-). But there is some clearer information about the cross section of the windways. The sketch by Von Huene of alto a- seems to be fairly accurate (see illustrations at the top of the third page of this article), and shows that the curve of the labium edge is

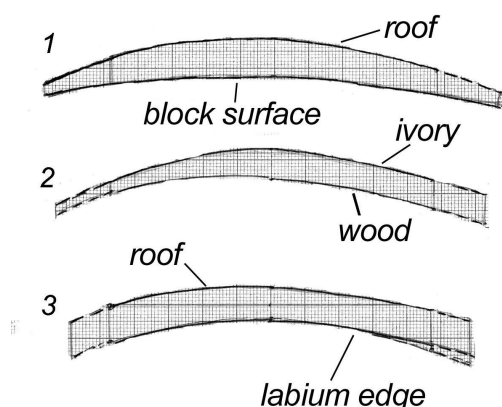
flatter than the curve of the roof of the windway at the opening. That corresponds with the information in the sketches made by Morgan (and which are - together with the sketches and measurements by Friedrich von Huene - in the set of drawings of this instrument, which can be ordered from the Bate Collection in Oxford). The windway opening is crescent-shaped. Eric Halfpenny made a remark about this shape in an article in the Galpin Society Journal in 1956 ('The English baroque treble recorder'): *At the top the windway slit is crescent-shaped, i.e. set on a*

very slight 'thumb-nail' curve, widest at the centre line and narrowing to the edges. ... The crescent section favours maximum air-pressure down the centre region of the windway, and in practice it has been observed that this 'feathers' unwanted moisture to the edges, where it drains away without trouble. These instruments are, in fact, notably free from 'clogging', the besetting evil of so many modern recorders.

I myself don't know if Halfpenny's use of the term 'air-pressure' is correct; I suppose

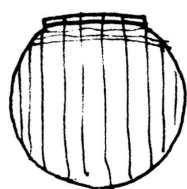
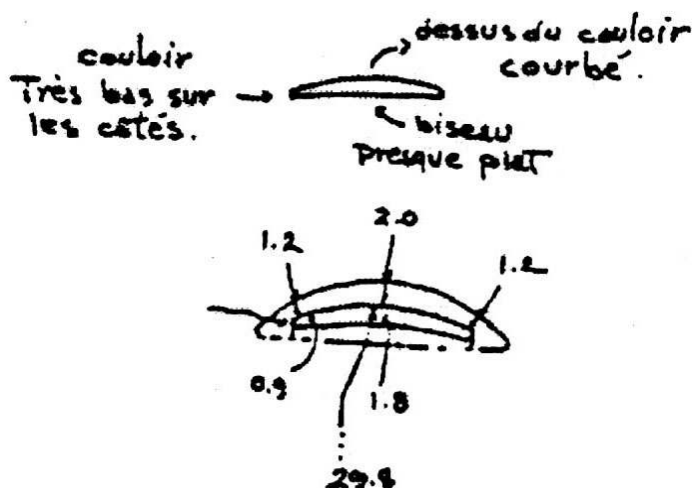


that *air flow* is better. Besides that, I have seen many baroque recorders with parallel top and bottom curves, which also do not have clogging problems. And also on the modern copies, I have rarely seen crescent-shaped windway cross sections, and never so marked as on the Bressan alto in Oxford. At the lower end of its windway, there is not so much different in height between the centre and the edges. From

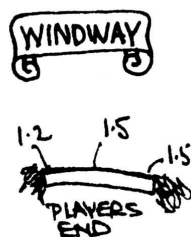


Toon Moonen's exact measurements of these heights, I have drawn the curves in a graph (see illustration left). 1- is the cross section at the windway opening; 2- shows the step in the windway roof at the transition from the ivory to the wood section; 3- gives the cross section at the lower end, with the labium edge. At this point the surfaces are more strongly curved than in the sketches by Morgan and Von Huene. It is a pity that Moonen - who produced an excellent technical drawing of the Bressan recorder - did not make some sketches of these might have provided useful additional information.

In the windway of alto recorder e- in Berlin we see in cross section a different shape of the windway. The opening is wider: 1.8 in the centre, 0.9 mm at the left side (see illustration right, from the drawing by Beaudin). But here is the labium edge ('biseau') much flatter, which makes the height of the windway ('couloir') very low at the sides. There is always the question if there has been more or less severe warping of the wood. I do not know how this alto recorder sounds at the moment, or even if it is playable at all. Beaudin gives no information, he only makes the remark that the pitch of the recorder is a 410 Hz.



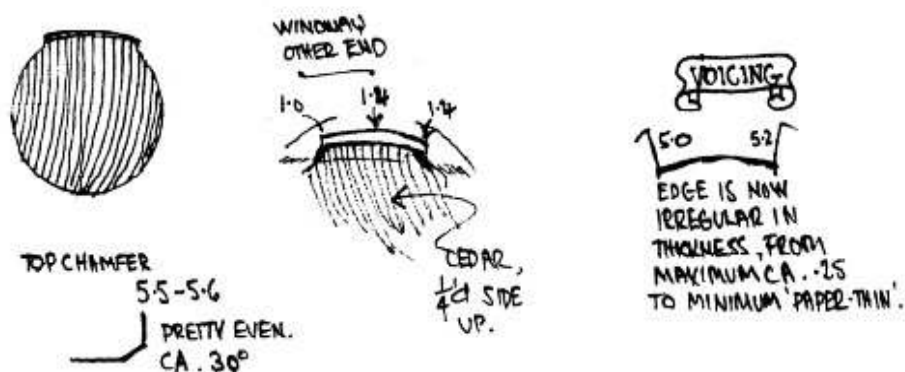
block
(by Hans Coolsma)



Of alto c- in the Brügger collection gives Fred Morgan only a sketch of the opening (which is very worn). I assume that Hans Coolsma made the curve of the block parallel to the curve of the labium edge. The sketch by Morgan (left) of the lower end of the block gives also an indication of the curved shape of that labium edge.

Morgan was more comprehensive with information about the cross sections of the other alto recorder (d-) by Bressan in the Brügger collection (see illustration next page), however not giving a sketch of the curve of the roof of the windway near the window. The drawings by Fred Morgan are often very detailed, but also rather complex, and never

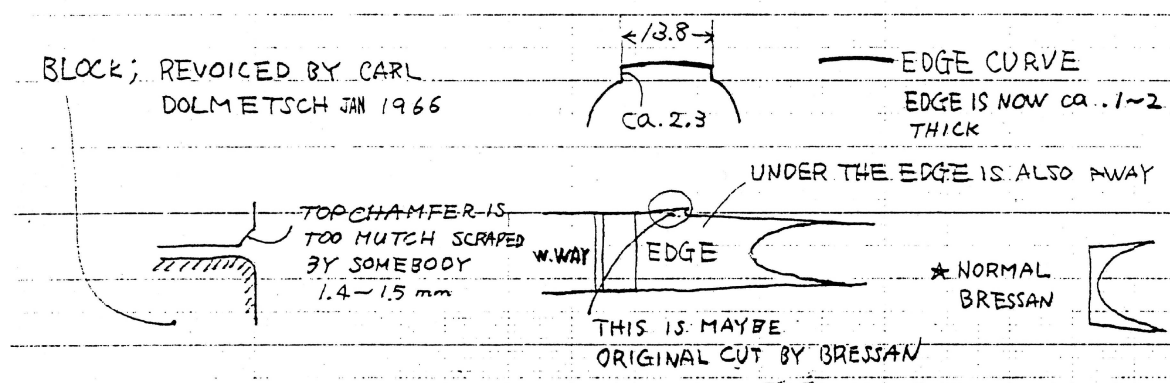
made in a 'technically correct' way, without explanations. They are fully understandable only for people who have measured recorders themselves. I myself do not know exactly how Morgan measured the top chamfers. What exactly do the data 5.5 - 5.6 for the top chamfer of the alt recorder d- mean? I think now (but am not sure) that he measured the distance (height) from the top of the north face of the window to the top edge of the chamfer. Or is it the distance from the labium edge to the most far end of the chamfer, inside the roof? But how did he measure that?



Alto recorder d-, voicing details, from the drawing by Fred Morgan

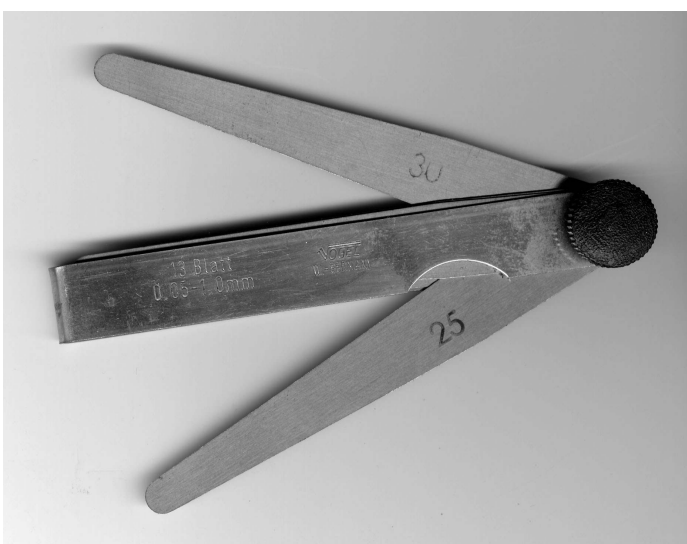
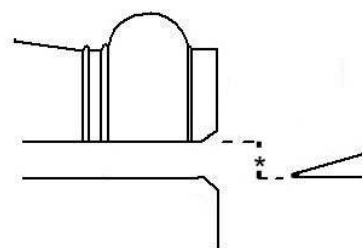
Finally, Hirao gives some detailed sketches of the curves of the windway roof (at the opening, where the width is 13.8 mm) and of the edge of Bressan's alto recorder b- (see illustration below).

My impression is that the windways and labium edges of the Bressan recorders are



in average slightly more curved than I know of recorders by most of the Dutch makers (whose instruments I know best). It is perhaps also a proof of the craftsmanship of Peter Bressan: my own experience with making windways, combined with observations on historical instruments, is that windways become flatter when you are working sloppy. Of course, there were (and are) recorder makers who prefer windways and labium edges which are flat (in cross section, sometimes however at the same time sharply domed, such as we see on recorders by Willem Beukers). However, I do not know the effect to the sound and other playing characteristics of a windway which is - in cross section - flat, or more curved. The side walls of the labium at the point of the labium edge are slightly higher (of course also depending on the thickness of the wall), which has some influence on the sound (stability of some tones) and also the general pitch of the recorder.

The step is the effective difference in height between the windway roof (just before the window) and the lower side of the labium edge (south of the window), see * in the drawing (right). The height of the block has no influence of the size of the step. As the general shape of the bore in this section of the head is most likely conical, we must measure (or better: calculate) these heights in relation to the axis of the head. The thickness of the labium edge is a difficult thing to

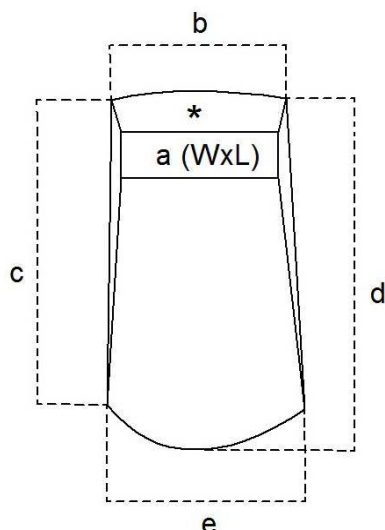


I do not know how Fred Morgan exactly and the others has done that. One possibility: comparing (by looking through the windway) the edge with pieces of metal with various thicknesses (see photo, left; there are more blades in this tool, of which I do not know the English name; visible are the blades with 0.25 and 0.30 mm).

alto:	a-	b-	c-	d-	e-		
step (height)			0.95	?	0.95	0.8	1.0
labium edge (thickness)			0.3/0.35	0.1/0.2#	0.25	0.25###	?
			#: labium not in original condition		##: labium edge irregular, in some parts paper thin		

Conclusion: the steps of these Bressan alto recorders are not very low (which should be about 0.5 - 0.7 mm), but average (0.8 mm) to moderately wide (1.0 mm). I have not enough information about the thickness of the labium edges of other recorders, but from my own experiences I know that everything below 0.2 mm is very thin.

One of the outcomes of the measurements is that we can figure out the relation between the surface areas of the opening (north end) and exit (south end) of the window. The crescent shape of the opening of some of the altos is a complication in assessing the surface of the opening and for the other end, we must not measure the step, but the distance from roof of the windway to the surface of the block, just before the chamfers. It is easier measuring on the Bressan copy I have made, and there is a ratio of about 1.7 to 1 for opening and exit of the windows of that instrument, which gives for me a very good degree of breath resistance. I have measured similar relations on a Terton alto recorder, one of my favourite instruments.



It is now time to discuss some measurements of the windows and labiums of the Bressan altos.

In the illustration at the left I have indicated the most important of these measurements:

a: window (width x length)

b: upper or external width of the window at block line
(* is 'north face' of the window)

c: length of side wall of labium (including window)

d: total length of labium (including window)

e: maximum width of labium

f: (not on illustration): external Ø of the wood at window (close to the block line)

	a	b	c	d	e	f
Bressan a-	11.8 x 4.4/4.5	12.7	23.8	25.7	15.0	33.2
Bressan b-	11.7 x 4.7	13.1	21.6/21.8	26.2	15.5	32.9
Bressan c-	11.5 x 4.6 (4.3)#	13.3	19.9/20.6	26.5	15.3	33.0
Bressan d-	12.0 x 4.6 (4.2)#	12.4	22.6	26.5	14	?
Bressan e-	12.0 x 4.5	13.3	21.8	26.8	15.1	32.7

#: Morgan measured maximum windway lengths of 4.6 mm on the altos c- and d-, but at close to the side(s) shorter lengths of 4.3 and 4.2 mm.

Discussion: the windows of these Bressan altos are (in relation to the length and pitch of these instruments) rather narrow (alto b has a very narrow upper width) and also long: long in relation to their width, and long compared with the windows of many Dutch alto recorders. The external diameters at the windows vary only slightly, from 32.7 to 33.2 mm, and are quite average.

For myself I have made a scheme for window and labium dimensions of alto recorders in lower pitches (a 405 tot 415 Hz). Some examples:

a (width): narrow: 11.8 or less; average: 11.9-12.1; wide: 12.2 - 12.5; very wide 12.6 and more

a (length): very short; 4.0 or less; short: 4.1-4.2; average: 4.3-4.4; long: 4.5-4.7; very long: 4.8 and more

f: thin: 32.5 and less; average: 32.5-33; rather thick: 33.5-34

About the chamfers. Measuring chamfers is not so easy, especially of the chamfers of the roof of the windway (by the way: I have seen some old recorders with chamfers at the windway opening, but didn't read about these on Bressan recorders).

For Bressan alto a- gives Morgan 5.4/5.4 for the size of the topchamfer, but we do not know if that is very much or not. The block chamfer has a length for the hypotenuse of 0.9 mm (measured by Von Huene)

For alto b- we know that the topchamfer is (just as the block) not in original condition and now very large (1.4 - 1.5 mm over the hypotenuse).

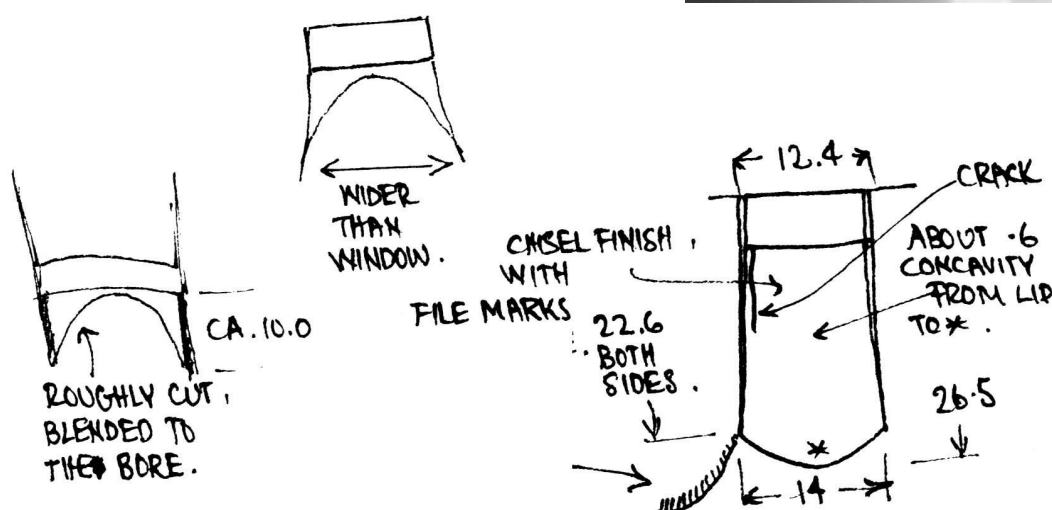
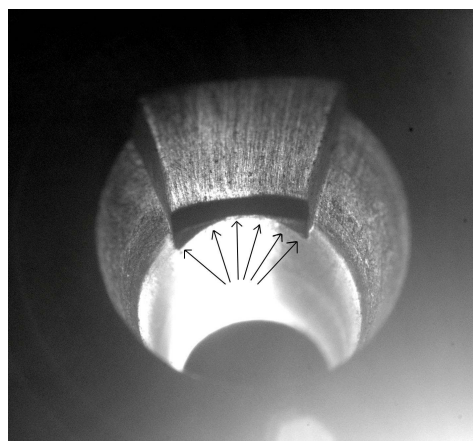
Morgan says about alto c- that the topchamfer is flatter than usual (ca. 30°); he gives as measurements '5.1 at sides', and '5.5 at centre'. The same flat angle is given for

the topchamfer of alto d-; the block of this recorder has a chamfer with a length of 0.8 mm (hypotenuse).

Beaudin says that the topchamfer of alto e- is a bit damaged, and that the chamfer of the block is very small, likely not in original condition.

Finally some remarks about the candle flames.

See the photo (right) for a candle flame of one of my own recorders (this instrument was not finished at that moment). The candle flame marks the transition of the curve of the labium edge to that of the bore of the head. Sometimes, the candle flame is rather roughly cut and shaped, as on the alto d-, and widening to the south. The top of the candle flame can just reach the labium edge - as on the photo -, or stops 1 or 2 mm before the edge (also in alto d-, see drawing below).



Toon Moonen was suggesting the same for alto a- in his drawing. That can be an indication that Bressan has cut some wood at that place, to raise the labium edge a little bit. That results in a slightly smaller step, what is always an important factor on recorders. Morgan & Von Huene didn't mention that for alto a-, and for the other instruments we have not enough information, or there has been some repair work.

So far this first article about my research into the drawings and measurements of some alto recorders by Peter Bressan. I do hope that it gives the reader some useful information about these instruments and how they were made. It is not only about measurements, I believe that in the first place the very high level of finishing makes these recorders so good. Maybe also the choice of the materials and the design of the bore profiles. About these profiles and other aspects, as tuning and pitch, I am going to write a second article. But I am very interested in observations by other researchers. So, if you have information for me about (other) Bressan recorders, please write or mail me: mcjbouterse@hetnet.nl, or bmy address: M.C.J. Bouterse, Sandenburg 69, NL 2402 RJ Alphen a/d Rijn, Netherlands.

Bressan alto recorders: pitch and sound; and some tips to make a copy

In a previous article (Comm. 1898, in FoMRHI-Q 115) I have dealt with the aspects of voicing (windways, blocks, labiums and windows) of five alto recorders by Peter Bressan. All information came from drawings and descriptions of these instruments; this is the way that many of us today have to work when making a copy: because in many collections it is not anymore allowed to do essential research into the instruments (such as removing blocks), also playing them is very much restricted.

To get an idea of the sound and pitch of the recorders, we must also rely on the information (if such is given!) in the drawings and descriptions. There are also a few grammophone or cd records, and rarely a player gave his comments about the playing qualities of the instruments he or she had used.

Measuring the pitch (in figures) seems to be easier than describing the sound (in words), but we must realize that both aspects are very much a matter of subjective interpretation. For the catalogue of renaissance recorders in the Kunsthistorisches Museum in Vienna (see comm. 1834 in Bulletin 110 for a review), the instruments were blown with a wind-machine, allowing to measure pitch in relation to the wind pressure. But the understanding of the results is not so easy: how to make a relation between these pressure measurements and the way you are playing the different notes on your own recorders?

Similar problems - how to play the tones - apply to sound analysis: some years ago, I was asked to give a advice to a young student who wanted to do a research about the sound quality of her recorders. Playing the instruments, she automatically (and subconsciously) corrected the tone so much, that hardly any difference between the sound qualities of a couple of recorders could be assessed. However, blown with a wind machine, the differences (shown as graphs of the harmonics in a Fourier-analysis) became immediately clear.

In this article, I cannot give the results of Fourier analyses (I didn't find such research in relation to Bressan recorders), but can give a survey of sound descriptions. Apart from problem the subjective character of such descriptions, there is also the difficulty of translating some terms from one language into another.

The five Bressan alto recorders in this article:

a- Oxford, Bate-Collection (ex-Hunt), Inv. No. 0112. Boxwood with ivory rings.

This is the famous recorder once in the possession of Edgar Hunt. Drawings with measurements by Fred Morgan and Friedrich von Huene. Frans Brüggen played this recorder (Telemann Phantasies) for a gramophone record (Teldec SMA 25 073-T/1-3, with other recorder recordings by Brüggen also sold by Teldec on a set of 12 compact discs, some years ago, but now sold out).

b- Tokyo, Ueno Gakuen museum. Alto recorder in fruit wood or boxwood. This instrument was in bad condition, with repairs at windway, block and labium. A copy of a drawing with measurements (made by S. Hirao) was given to me by the museum.

c- Frans Brüggen Collection, No. XI in the set of drawings by Fred Morgan, published in 1981 by ZenOn. The instrument (boxwood + ivory) is heavily restored.

d Frans Brüggen Collection, No. X in the same set of drawings. This recorder (also in boxwood with ivory rings) is in fine condition and was recently played by Heiko ter Schegget on a cd with Handel sonatas (MDG 905 1564-6).

e- Berlin, Germany, Staatliches Institut für Musikforschung (Museum of Musical Instruments), Inv. No. 2801. In boxwood with ivory rings. There is a drawing by Jean-François Beaudin (which some annotations in French).

Some introductory remarks about the recorder sound

In the booklet which goes with the cd with Handel recorder sonatas, Heiko ter Schegget wrote about the Bressan recorder d- (Brüggen collection): *The instrument has a full, wide, resonant and centered sound with a subtle 'whisper' around the center; a mysterious sound, complex in the best sense of the word, a sound in which one keeps discovering new colors; the articulation is very precise and has a wonderful 'pop': a little percussive beat at the attack which makes fast passages especially lively; the notes seem to dance around the listener. It is a joy to play the recorder.*

But what exactly is a 'centered sound'? I can understand about the 'whisper', but a 'whisper around the center', what might that be? With such descriptions, you must always consider the sense or nonsense of the reverse meaning: in this case what a 'non-centered sound' could be.

Arthur Benade, the well-known American physicist wrote in an article in The Galpin Society Journal, No. XLVII, March 1994, about woodwind instruments: *What makes an instrument excellent?* He gives a list with - in order of decreasing importance - *those features of musical quality that essentially every musician now and in the past would desire in his instruments. An excellent instrument:*

- *must 'sing' with a full, centred tone that carries well in an ensemble and yet blends well with other instruments;*
- *must permit a variety of clean and easily controlled articulations for the start-up and ending of its notes;*
- *must possess a readily controllable range of dynamics;*
- *must have a playing pitch that remains reasonably stable over a wide range of dynamic levels and during player-controlled variations in tone colour;*
- *needs to have a well-defined pattern of intonation and yet permit flexibility of pitch so that the player can adjust his notes to agree with the ever-changing chordal requirements of the music;*
- *should respond with 'good resistance', which means that large muscular efforts will be needed to achieve small musical effects, in order to give the player easy control of nuances and to protect him from small accidents caused by maladjustments in his embouchure when he is playing under stress;*
- *ought to have a suitable tone colour to match the stylistic intentions of the composer and the music. (...)*

Benade ends with: *These virtues permit the player to concentrate on the music itself, liberating him from the task of fighting with an untrustworthy or recalcitrant instrument.*

Like Heiko ter Schegget, Arthur Benade mentions also a 'full, cent(e)red tone', and gives that a first place in his list. If I understand well, such a tone is not so much loud, but clear and recognizable, but how? Maybe because of a distinct 'start-up' (development of the tone on a horizontal time scale), or otherwise because of having a rich combination of upper harmonics? A question for me is how this 'full centred tone' has to blend well with other instruments: that depends very much on the acoustical properties of those other instruments, I presume. Another question is how a full centred tone must be seen with the *dolce* (sweet) character of the recorder. I'll return to this aspect later on in this article.

The descriptions of the sound

- Bressan alto a- (Oxford, Bate Collection)

Fred Morgan and Friedrich von Huene both give detailed information about the pitch and tuning, and also about the speaking of some individual tones at different breath pressures. But no remarks at all about the sound! So I must give a description of the sound of this recorder as it was played by Frans Brüggen for two of the Telemann phantasies (in or about 1972, the instrument was then still in the possession of Edgar Hunt, who played it regularly). Brüggen gave the instrument all he can, and that is very much. The sound is rich, very full in the lower notes of the first register, possibly a bit reluctant - but still very clear - in the upper register. Circa 20 years later, after it was given to the Bate Collection, I had the opportunity to play this instrument myself, but only for a very short time, and I didn't succeed in finding the right way how to adjust my breath pressure and stayed far away from the Brüggen sound. But, as I mentioned in the previous article, I am afraid that the condition of recorder (especially the windway roof) has changed since it is not regularly played anymore.

- Bressan alto b- (Ueno Gakuen Collection, Tokyo)

This instrument is not in good condition: the windway and top chamfer are altered and the sound is rather noisy.

- Bressan alto c- (Brüggen Collection, Amsterdam)

This recorder is not in original condition; it was shortened in the past, and restored to its original length by Hans Coolsma, who also made a new block. Fred Morgan says: *The sound is woody and centred, with some noise in the high harmonics.*

My question: what exactly is a 'woody sound'? Luckily I have some imagination and I can make more or less an impression what that woody character might be. I am interested about a Fourier analysis of such a wooden sound: perhaps lacking some (for instance the odd or just the other) upper harmonics? And again my remark: try to imagine the alternative: what should a non-woody sound be alike?

- Bressan alto d- (Brüggen Collection, Amsterdam)

Fred Morgan give some remarks about the sound: *Low g very good sound, not a big resistance ...; middle range at present clear, gets reedy with small pressure increase; high f reluctant to speak; high notes give a clear but thin sound, quickly becoming raspy; this is due to the present condition of the voicing.*

What is 'quickly becoming raspy'? With more breath pressure, or after some minutes playing? As we saw earlier, Heiko ter Schegget is more positive about the sound and playing possibilities of this recorder, but he had the opportunity for playing it in over a longer period of time. Interesting is Morgan's remark about the middle range getting reedy with small pressure increase. As far as I can see, this is not a negative judgement (my Collins Cobuild English dictionary says: *If you say that someone has a reedy voice, you think their voice is unpleasant and unclear*), but should mean that the sound is become somewhat nasal, as the sound of an oboe. Heiko told me that he is preferring such a sound, which can be heard on recorders with a narrow windway with a relative high block. The disadvantage can be (in my experience) that some critical notes (as the f3) will speak less easily.

- Bressan alto e- (Berlin)

Beaudin says (in French): *Le son est vif et perçant dans l'aigu*. Translated: the sound is vivid (or clear?) and penetrating in (or: up into) the height (highest register). I suppose that 'vif' means that the notes of this recorder speak easily, but a clear (or even centered, what ever that may be) sound is also possible. It is really difficult to translate such descriptions, even if all words are in the dictionary. The problem is that it is so difficult to describe sounds, and I am afraid that that is the same in all languages.

Discussion

Is it possible, with the information given above, to make a statement about the sound of the Bressan type alto recorder? My answer: no, I don't think so. The information I could get from the sound descriptions is not comprehensive enough, and is often not easy to understand. And my own experiences with Bressan recorders (I played some of his other altos, in private collections in Switzerland, Japan and Holland) do not really help to make a clear statement. Some of these Bressan recorders were easy instruments to play, gave immediately a good sound, other altos were more difficult (and maybe not only because they were not in a perfect playing condition). I have also played several copies of altos by Bressan and Stanesby, made by very good makers or factories, and these instruments were as varied in their sound and other playing characteristics as well.

For some aspects of the playing qualities, the records by Frans Brüggen and Heiko ter Schegget are for me more informative than the descriptions. I can understand and confirm some of these aspects, such as the fine attack, resonant sound in the lower register, and the clear sound in the middle and upper register. But I can't judge about the resistance and the flexibility, and the increase in pressure going up through the registers. These aspects are very important to know, if you want to make a copy!

I mentioned already the aspect of the *dolce* (*douce*, sweet) character of the recorder. As we all know, *flauto dolce* and *flûte douce* are (with all variations) common names for recorders. There are players who want to emphasize that aspect of sound, and they don't like people who are playing too loudly on their instruments. In a drawing of an alto recorder by Thomas Stanesby (in 1979 in the collection of Michel Piguet), Fred Morgan gives the remark: *The sound is extremely fine & refined throughout the range, warmth, clarity, ease, flexibility in upper range ...* Maybe that the 'fine and refined' sound in Morgan's description of the Stanesby alto comes closest to this *dolce*. However, I didn't find such remarks as *dolce*, *fine* or *refined* in the descriptions of the Bressan recorders. I also wonder if this *dolce* should conflict with terms as 'centred', 'clear', 'full' or 'wide'. Of course *dolce* doesn't mean just 'soft'; maybe that it points to the best playable Bressan altos which have a full resonant sound, without becoming edgy or harsh.

I mention this aspect of the *dolce* sound also because I have played myself several original baroque recorders (Terton, Wijne, Van Heerde, Beukers) in the past, and the best of them have (or had) a sound with a characteristic sweet or *dolce* character, a type of sound which I very rarely have observed on modern copies of these instruments. Maybe this old sound is not 100% clear, not 100% centred, perhaps just with that whisper mentioned by Heiko ter Schegget (however: I could not discover this whisper on his record of the Handel sonatas!), maybe because the sharpe edges and corners in the recorders (from the chamfers to the fingerholes) have become slightly worn through the years. It is also a fact for me that this typical old sound is very difficult to realize on new recorder, because such wear can never be exactly copied.

Conclusion: a description of the sound of a recorder says perhaps more about the condition of the instrument and about the musical qualities - and intentions - of the player (and of course also about his or her skills to describe sound characteristics) than about its intrinsic properties. But with some luck and reading between the lines, we may find sometimes in a description useful information about those intrinsic possibilities of the instrument, about the type of sound which was intended by its maker.

Some voicing tips

Voicing a recorder means: removing (in small steps) wood, from the block, from the windway roof, from the labium edge) and also finishing the wood surfaces so that they are clean and smooth. The big question is: how far do you go with removing wood? Are you cautious not to exceed the dimensions of the original instrument which is copied by you - but which had nearly always suffered from some shrinking of the wood? Voicing is like climbing a mountain, at a side where the slope is not very steep. Going upwards, your instrument will gradually become better, until the 'summit': going further means that you will have gone immediately too far, the sound will not go gradually worse, but will do very fast so, falling down off the steep side of the mountain, without any real chance for rescue. That means that you must stay just before that summit, you must learn and feel where that point is. That is not or not only a matter of measuring, it is seeing, listening (and thus playing). You are not making an exact copy (exact copies are seldom interesting), you are copying the idea which you have of the original instrument, you are making a new instrument with his own qualities.

Recently I have made two copies of a Bressan recorder. One of them (made of *Dalbergia latifolia* wood, sold to me as *Indian palissander*) has a more refined character (in most of the tones) than the other one (in boxwood). I can swap the parts of both copies, and that gives surprising results. The resonant character of g1 and a1 is better on the Dalbergia copy, these notes give a clearer (maybe: more centred?) sound when I give more pressure. In the same days that I wrote this article, I have made a new block for the boxwood copy. Doing that, I went through all phases of hope and despair: at first, there was no sound at all. After lowering the surface of the block and making a small block chamfer, the sound began to live, but it was too noisy and with too much resistance, f3 didn't speak. After this start, you must slow down your work. Only removing some wood over the whole length of the block surface will not help: it is also about making a nice (slightly convex in length direction) shape of the block, smoothening the wood, increasing and finishing the chamfer. Playing means that the wood of the block becomes a bit wet, and you can't file or scrape wet wood.

Every recorder maker knows that the condition of the surfaces of the windway and block are so important for the sound, just for the aspect of a 'fine and refined sound'. That surely has to do with the relation between sound and noise; noise being all of the undefined frequencies, always present in acoustical instruments (without these noise a recorder sounds very artificial). Rough surfaces and badly cut chamfers make the sound too noisy, just as a windway which is too high, or a block which is far too low, etcetera. It is a problem that many historical recorders are not in good condition and are very rarely played. Some careful playing (in a respectful way!) can improve the qualities enormously, as I have seen with some Dutch baroque recorders which were used in recent years for cd-records. And also the Bressan alto of Frans Brüggen became a better sound (and a much easier f3) when Heiko ter Schegget played this instrument for some weeks.

The pitch and tuning of the Bressan recorders

On the drawings of all five altos by Bressan detailed (but not always complete) information is given about the pitch and tuning of the instruments. They were played in various conditions, the temperatures varying from 15° to 27° Celsius. One degree difference means a deviation of 3 cents, which means that compared with a (standard) temperature of 20° C the instrument which was played at 15° sounded 15 cents

too flat. But there is a complication: the temperature of our breath is higher than that of the recorder, compensating the temperature of the surrounding air and the walls of the bore of the instrument. This will have effect after some time of playing (alto a- was played 20 minutes before measuring the pitches, of the other instruments no information of playing time is given).

tone	fingering	alto a- Oxford-Ex Hunt tuner: a=415 Hz	alto c- Brüggen-XI a=415 Hz	alto d- Brüggen=X a=415 Hz (at 15° C.)	alto e- Berlin a=410 Hz
f1	0 1 2 3 4 5 6 7	-50	-55 (harm. +40)**	-40	0
g1	0 1 2 3 4 5 6	-60 (-40 poss.)	-50 (harm. -20)**	-40	-3/0
a1	0 1 2 3 4 5	-55 (-40 poss.)	-50 (-40 poss.)	-60 (-40)	0
b-flat1	0 1 2 3 4 . 6	-30	-30	-30	+10
	0 1 2 3 4 . 6 7	-55/-60	-55	-50	(a#: -5/-10)
b1	0 1 2 3 . 5 6 7	-45	-50	-60	0
	0 1 2 3 . 5 6	-20	-20	-20	nm
c2	0 1 2 3	-40	-35	-40	+10
c#2	0 1 2 . 4 5 6	-60	-55	-55/-60	0
	0 1 2 . 4 5	-20	-20	-40 (hole 7 h.cl.)	nm
d2	0 1 2	-40	-40	-40	+15
e-flat2	0 1 . 3 4	-30	-30	-60 (hole 6 cl.)	+20/+25
	0 1 . 3 . 5 6	-20	nm	nm	as d#: -5 (01 . 3 4 . 6 7)
e2	0 1	-35/-40	-30	-40/-20	+20
f2	0 . 2	-40	-40	-40/-20	+30
f#2	. 1 2	nm	-40	-40	-12
g2	. . 2	-25	-30	-40	+20
a-flat2	. . 2 3 4 5 6	-40	-35	-30/-50***	-5
a2	0h1 2 3 4 5	-35	-30	-35	0
b-flat2	0h1 2 3 4 . . 7	-20	-20	-20	+10 (fingering?)
	0h1 2 3 4 . 6	nm	-60	-50	nm
b2	0h1 2 3 . 5	-20	-20	-30	+15
c3	0h1 2 3	-30/-35	-25	-40	+10
c#3	0h1 2 . 4	-50/-55	-55	-55	-5
d3	0h1 2	-30/-40	-30	-40	+15
e-flat3	0h1 2 . 4 5 6	-30	-00	-20/-30	nm
	0h1 2 . . 5 6 7	-55	-50	nm	nm
	0h1 2 . 4 5 . 7	-30	nm	-40	nm
	0h1 2 6 7	nm	nm	nm	-10 (as d#3)
	0h1 2 6 7h	nm	nm	nm	+10 (as e-flat3)
e3	0h1 2 . 4 5	-40	-25	-40/-50	+10
f3	0h1 . . 4 5	-45/-40	-40	-40	+25
g3	0h1 . 3 4 . 6 7	-50	-40	-50	0
	0h1 . 3 4 . 6	-20	-20	-30 (-40 hole 7 h.cl.)	nm

Bressan alto b- (Tokyo) was played in a warm room, the temperature was 27° C (the pitch of the tones is about 20 cents sharper than when the instrument was played at 20° C).

f1: +/- 0	g1: -5	a1: -5	b-flat1: +25	b1: +/- 0	c2: +20
d2: +15	e2: +25	f2: +25	g2: +25	g#2/a-flat2: +/- 0	a2: -5
b-flat2: +20 (0h 1 2 3. 4 . . 7)	b3: +25	c3: +5	c#s3: -10	d3: +5	e3: -5
f3: + 7	g3: -10 (0h 1 . 3 4 . 6 7).				

About the fingerings in the list: 0h 1 2 3 means that hole 0 (thumbhole) is half closed, holes 1, 2 and 3 are closed, other holes are open. Abbreviations: 'cl.' = closed; 'h.cl.' is half closed; 'nm' means: not measured; 'poss.' = possible, and 'harm.' = pitch of harmonic, in both cases if the tone is blown more strongly.

All measurements were executed with tuners, most of them set at $a_1=415$ Hz (which is exactly a semitone below $a_1=440$ Hz) and equal temperament, the deviations in cents. That means that the pitch of each note is compared with the same note of an instrument that was tuned at $a_1=415$ Hz, using equally tempered intervals.

Alto e- in Berlin was measured with the tuner set at $a_1=410$ Hz; the difference to $a_1=415$ Hz is about 15 cents. Of some of the recorders the fingerholes were reduced in size (with wax); I suppose (but am not sure) that this wax was not removed for the measurements.

For alto recorder a-, some useful additional information in the drawings was given about the pitch and speaking of some tones.

Fred Morgan says about the tone a_1 : *-55 soft, to -40 with harmonic*; and for g_1 : *-60 soft, -50 firm, -40 still clear, -25 burbles just before breaking*; for d_3 *thumbed at -40, e_3 is -50/-55; with an identical thumb opening - an easy alteration, but a necessary one, in either thumb and/or breath - but, e_3 & f_3 have a full & swellable tone, best with a somewhat open thumb, as needed*; so, *the best tone and best pitch come together*. The same instrument was played by Friedrich von Huene. He says about the f_1 and g_1 : *fairly strong, but burbles with pressure*; low a : *very strong, with much pressure jumps to the octave*; low b -flat *good with fingering single fork (0 1 2 3 4 . 6)*; high b -flat [i_s] *of course flat with single fork (0h 1 2 3 4 . 6), but better than usual*; high c and d : *good octaves*; high $c\#$: *fairly good, although a little flat*; very high g [g_3] *is sharp, high f_3 [no fingering is given] is too sharp; all other notes regular*.

Assessing the pitch information

Comparing the five altos at the tones c_2 and c_3 , corrected to 20° C and the tuner set at $a=415$ Hz, we come to the following results:

alto a-: -40/-30 cents; alto b-: 0/-15 cents; alto c: -25/-25 cents; alto d: -25/-25 cents; alto e: -5/-5 cents. That means that alto a- has a pitch a_f about $a_1=405$ Hz, alto d- of about $a_1=409$ Hz.

A first remark: in the table with the results of the tone measurements, the deviations are given in cents, but - with the exception of only one measurement - by all researchers with a smallest step of 5 cents. It is of course possible to measure the pitches more accurately (down to steps of 2 or even 1 cents), but that gives you not really better information: a skilled player will automatically make adjustments, and 5 cents is within the range he can manage. Even the difference of 10 cents between the c_2 and c_3 on alto a- was no problem for Frans Brüggen (and other musicians) to play this instrument perfectly in tune.

Secondly: the pitch differences between the five Bressan recorders are remarkable, because the lengths of the joints and the dimensions of the bores are not so different at all (with an exception for the feet). But we must not overestimate the importance of these absolute measurements. My copy of a Bressan recorder was based on alto e- in Berlin, but its pitch appeared to be much lower, comparable with alto a- (Oxford). That is an advice to all woodwind makers: it is important to tune your first copy not (or not only) with the pitch measurements of the original instrument as guiding principle, but try to find the qualities (or problems) of your copy and tune it as it was a unique new type of recorder. Tune it in the best possible way, and leave it so. The next step is to find the reason why it is different from the original instruments.

One of these reasons might be that the bore of your copy is in all joints perfectly round (in cross section), whereas that is not the case with most original recorders (of we have on most drawings only the widest dimensions of the cross section).

Some questions about the intervals registers and temperament

Assessing Bressan alto e- in Berlin, we see that the octave intervals a1-a2, c2-c3 and d2-d3 are each very good in tune. But there is a problem between the a, c and d: in relation to a pitch of a=410 Hz the a1 and a2 have a deviation of 0 cents, c2 and c3 of +10 cents, d2 and d3 of +15 cents. That means that c and d are too sharp in relation to a. Is the a1 too flat? No, f1, g1 and a1 are mutually perfectly tuned.

And we see also that is a regular development from c2 (+10 cents) via d2 (+15) to e2 (+20) and f2 (+30); also d3 (+15 cents), e3 (+10 cents) and f3 (+25 cents) have a good relation. How to explain that all? Are the lowest notes (f1 to a1) too flat, or did Beaudin play the recorder with not enough pressure on these notes? Or was the instrument not warm enough at the start of his playing session?

When the top of the first register (e2, f2, g2) is too sharp in relation to the other notes, we see often that this is often caused by shrinking of the bore at the upper tenon of the middle joint, or the joint could have been shortened at that place.

Be also aware that these notes - which are played with only one or two of the fingerholes covered - are more flexible in pitch than the lowest notes of the first register. But there are no indications of shrinking and shortening of alto e-, and I can give no solution for the problems. On my copy of this instrument it was easy enough to tune the tones satisfactory: beginning with fingerholes which were pre-drilled somewhat smaller, and widening and undercutting them to a size and shape which gave the right pitch. But at the end, the holes were a bit smaller than on the original middle joint. That influences also the sound, which might become less open and free.

Back to Bressan alto-e: Beadin measured the pitch of the e-flat3 with the fingering 0h 1 2 . . . 6 7 (hole 7 completely or half covered, depending of playing this tone as d-sharp or e-flat). I know this fingering from renaissance recorders, and it is often the only one on baroque recorders with a long foot. But on my short-footed copy this fingering works well, just as the alternative fingering for the d3: 0h 1 . . . 5 6 7.

Another point of research is the temperament of tuning applied by Bressan. As said before, the measurements were executed with tuners set at equally temperament, but that does of course not mean that Bressan had used this system. With pure thirds, we may expect that the intervals f1-a1 and c2-e2 are considerably (ca. 14 cents) flatter than in our modern system. But they are not so on alto e-, and neither (or hardly so) at the other recorders. For other thirds, such as g1-b1 or a1-c#2, the player has the advantage to manipulate the fork-fingered notes, to adapt these intervals to his wishes. That is not or no so much possible with the b2 (0h 1 2 3 . 5) and c#3 (0h 1 2 . 4): these fork-fingered notes in the second register are much more critical and for c#3 you can't put an extra finger down in the fork. The interesting thing that on all the Bressan altos the c#3 is compared with the d3 much (up to 25 cents) flatter. Was this intended by him, or was it just a (minor) problem? The Bressan alto in the Kunsthistorisches Museum in Vienna has double holes on position 3, maybe to get the c#3 a bit sharper?

On the altos is the b2 slightly (5 to 10 cents) too sharp in relation with the c3. We see this on almost all old baroque recorders. When needed, hole 6 can be shadowed by the player to flatten the b2.

The b-flat1 was always played with 0 1 2 3 4 . 6 (so leaving hole 7 open). But this fingering (with hole 0 thumbled) leaves b-flat 2 too flat. The alternative: 0h 1 2 3 4 . . 7, of 0h 1 2 3 4 . 6h. I myself do not like the fork-fingering which leaves holes 5 and 6 open, so I prefer the other one with hole 6 half covered. That is also the reason that I have drilled hole 6 (and 7) double, in the way that Bressan did with his alto in Vienna.

Not only I can play now an easy (and very good sounding!) f#1 and g#1, the b-flat1 with 0h 1 2 3 4 . 6h is a very comfortable (and fast to learn) fingering.

A few remarks about historical and modern baroque fingering

There is no problem to change the fingerholes on your Bressan copy so that you can use modern baroque fingering (also known as English baroque or Dolmetsch fingering). There is no need to change the profile of the bore of the middle joint, but hole 4 must be drilled somewhat smaller (but can stay in the same place), hole 5 must be made somewhat larger, and/or undercut more in downwards direction. I suppose that this was done sometimes by a player with Bressan alto d-: hole 5 is considerably

larger than on his other altos (and now at the lower side filled in with some wax), and hole 4 is also reduced in size. I don't know which size of the holes is measured by Fred Morgans: with or without wax.

The advantage of the Dolmetsch fingering is that not only b1, b2, b-flat1 and b-flat2 can be tuned correctly in the equal temperament, but also that with a slightly larger hole 5, c#3 will sound a bit sharper.

A disadvantage might be that the sound with Dolmetsch fingerings is slightly inferior: most woodwind makers in Bressan's time strived for instruments with equally sized fingerholes, just to get an equal sound for most of the tones. On the altos a-, c- and e- the holes 0, 2 and 3 have about the same dimensions, just as holes 4 and 5.



	Original fingering	Dolmetsch
b-flat1	0 1 2 3 4 . 6	0 1 2 3 4 . 6 7
b-flat2	0h 1 2 3 4 . 6h or 0h 1 2 3 4 . . 7	0h 1 2 3 4 . 6
b1	0 1 2 3 . 5 6 7	0 1 2 3 . 5 6
b2	0h 1 2 3 . 5 or 0h 1 2 3 . 5 6h	0h 1 2 3 . 5

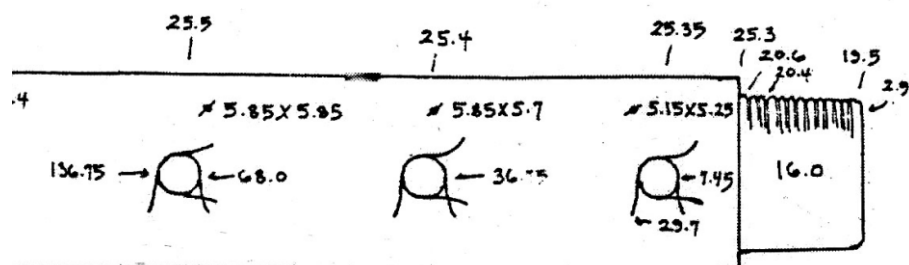
Photo: the lower part of the middle joint (with fingerholes 4, 5 and 6) and foot of Bressan alto d- (Brüggen collection): hole 5 is much larger than hole 4, maybe enlarged by player as adaptation to Dolmetsch fingering.

In the fingering table of Hotteterre (from his *Principes de la Flûte*, published in the beginning of the 18th century), hole 6 had to be closed for several notes (b-flat1 up to g2) of the first register: for instance: c2: 0 1 2 3 . . 6. There is hardly any effect on the pitch of these tones, and it is often said that this covering of hole 6 gives a better support of the instrument for the player. But with me, also Heiko ter Schegget doesn't believe that: the covering of hole 6 gives a slight change of the sound, most remarkable for the c2: this tone will sound more reedy.

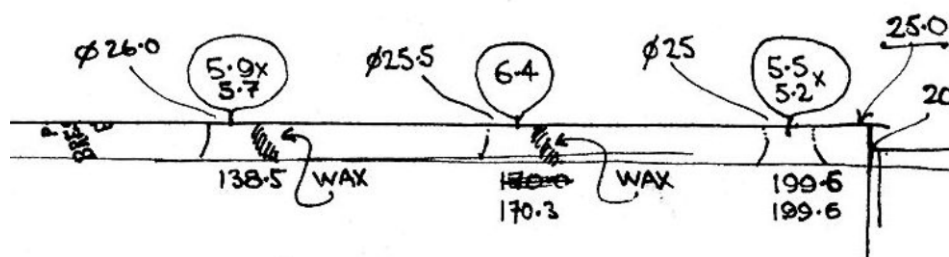
It is also said (by the purists) that double drilled fingerholes are not helping the sound quality. I have not played the original Bressan altos with these double holes (such as they can be found in Chester and Vienna), but I find on my copy hardly any

worsening of the sound of for instance g1 and a1. I think that is mainly due to the full and resonant character of the sound of the lower register on Bressan recorder.

Finally: I have made on my boxwood copy the left and right little holes at 6 and 7 each in about the same size. This was also done by Bressan, allowing that the recorder could be played with either the left or right hand below. It makes the f#1 and g#1 both a bit too sharp (but with a better sound?), but as I drilled both pair of holes quite close together, it is easy to shadow the open hole for flattening both tones.



Drawing of the lower section of the middle joint of Bressan alto e- (Berlin). Beaudin sketched the shape of the undercuttings in two dimensions: in length and in cross section. In this drawing, the position of the fingerholes is measured by him from the shoulder to the nearest corner of each hole.



Drawing by Fred Morgan of the same section of the middle joint of alto d- (Brüggen collection), with indications of the wax fillings.

Conclusion

It was not possible for me to write this article about the sound of pitch of Bressan alto recorders without making some copies of his instruments. That showed me again how the tiniest actions can have a great impact: the differences between very fine and a reasonable good instruments are often very small. The quality of finishing is important to get a good sound; however when I played recently some modern copies of Bressan altos, the most sloppy looking one had (for me) the most individual qualities. There are players who don't like that: they prefer a more neutral character, contending that they want to put their own individuality in the instrument.

Did I discover the 'secrets of Bressan'? No, not yet, or maybe only small parts of some of them. But I have learned to appreciate his instruments, and their low pitch of about 405 Hz for the a1, and the historical fingerings. After playing my Bressan altos, I returned to my copies of other instruments and was now better able to discover their qualities. Bressan has also become my teacher in the last months and will continue to be that for some time: I hope to write a third article in which I will give attention to the bore profiles and the proportions of the Bressan alto recorders.

Finally: I am interested in comments of readers and in more information about other Bressan recorders. Please contact me by e-mail: mcjbouterse@hetnet.nl

Alto recorders by Bressan: bore profiles

This is the fourth article in a series about the alto recorders of Peter Bressan, the famous woodwind maker who worked 300 years ago in London. In this article I give not only information about the bore profiles of Bressan's alto recorders, but also some tips about making and adjusting bores and about the use of reamers.

The first article in this series (in Q. No. 113, comm. 1880) was an introduction, concerning the difficulty of measuring windways, the second article (Q. No. 115, comm. 1898), about the windway design of five alto recorders by Bressan. In Q. No. 116, comm. 1910, I wrote about the pitch and sound of these instruments, and about the difficulties to measure and describe these qualities in words.

One of the conclusions in Comm. 1898 was that the quality of finishing of the windways (and block, and labia) was probably more important for the quality of the recorders by Bressan than their design (shape, dimensions). I could not discover details or aspects which were special or typical for Bressan. The question is: which information can we get from the bore profiles of the instruments? The bores of the joints were made with one of more reamers, resulting in profiles with the same shape as these reamers. These profiles give us a characteristic signature of a woodwind maker (or of his tools), much more than for instance the exterior details of the recorders, which are the result of free-hand turning. As a woodwind maker and researcher, I want to know the relation between the bore profiles and the sound and other playing characteristics of the instruments. It is also interesting to see where Bressan might have made variations in the design of his instruments; I can already disclose one aspect, i.e. the variation in length and bore profiles of the feet of the altos.

Some remarks about bore profiles and the acoustical properties of a recorder

The quality of the sound of a recorder depends on several things. The sound is made by blowing air through the windway against the sharp edge of the labium (or, more correctly: most of the air is blown just over that edge). The design and finishing of the windway, window and upper and lower side of the labium are indeed very important for the quality of the sound and other playing characteristics of the recorder. But the sound begins earlier, in the lungs (supported by the diaphragm) or even lower - some players say - in your toes: it is all about support and control, relaxing the airways and making our body cavities free and able to resonate the sound of the instrument. I have heard some professionally educated musicians who produced a disastrous noise on well made recorders, whereas other players - who were much more able to listen to the instrument - produced a heavenly sound.

At the other side of the window and labium lies the cavity of the recorder itself, that is what we call the bore of the instrument. The profile of this bore determines - together with the position, size and shape of the fingerholes - the position of the nodes and antinodes of the vibrations of the tones. And that is all important for the pitch and sound (harmonics) of these tones.

The profile of that bore is in baroque recorders irregular: slightly narrowing or even cylindrical in diameter in the head, narrowing in the middle joint (more strongly in the lower section, and often most strongly after fingerhole 5 or 6), narrowing further in the bore of the foot (and sometimes cylindrical or even widening over a short distance at the lower end). We find this type of profile with small variations in all baroque recorders. The generally narrowing shape of the bore makes that the fingerholes can

be drilled in positions which are in easy reach for the player and that they are smaller - and easier to cover - than on instruments with a cylindrical or much less tapering bore. The bore profile has also effect on the sound levels: on baroque recorders is the sound generally more refined and less loud than on renaissance types with their less tapered bores. For a given bore profile and wall thickness, the position and the size of most of the fingerholes is fixed. Tuning a recorder means that you must drill and undercut the holes to their right position and size, but sometimes also that you must make some small corrections to the bore profile. And don't forget: the tuning has some influence on the voicing: widening the fingerholes causes also a change in the sound quality of the tones.

Measuring bore profiles

Measuring bore diameters is generally easier than assessing the windways. There are two combined data which must be obtained: the diameter at a point in the bore, and the distance of that point to a reference point (which can be the top or lower end of the instrument section). There are two options to present the results: giving the diameters at preset length positions, or giving the lengths at preset diameters. For instance: Fred Morgan gave on most of his drawings bore diameters (accurate to 0.1 mm) at length intervals of 10 mm (or smaller). Other people measure the lengths (accurate to 1 mm) at diameter intervals of 0.1 or 0.2 mm.

There are some complications in case of crooked recorder parts, and/or where the bore is warped in cross section. That's why I like to know how the measurements are obtained. *Despite the importance to measure as accurate as possible, we must not forget to put the results in perspective, not making them too absolute!*

Sound and soul of Bressan's recorder

I mentioned in the previous articles a major problem: we must nowadays use existing data of original recorders, because of the restrictions in most collections of measuring and playing these instruments. But how must we get closer to the 'soul' of the recorders, and about the ideas of Bressan? What was his way of playing, what was - or is - the typical Bressan sound?

I have managed to find some recordings on original Bressan instruments, such as by Frans Brüggen, but found it difficult to combine the information of listening to these recordings with my memories of playing the same or other Bressan recorders (unfortunately a long time ago, and each instrument only for a very short time). I have recently also played several copies of recorders by Bressan and the Stanesby's, built by various makers and factories. But the information of these playing sessions was also rather confusing and didn't bring me much nearer the secrets of Bressan.

What remains in order to get more insight is making one or more copies of his recorders. That is what I did in the past months, stimulated by Ben Nieuwhof, one of my fellow members of the 'Bouwerskontakt', who has made a set of reamers based on the Bressan alto recorder in Berlin. On my firsty copy I put the lowest reamer for the middle joint not far enough, resulting in a bore which became some tenths of a millimeter too narrow in that section. Because I made my first copy in Indian palisander (*Dalbergia latifolia*), which wood appeared to be 'very quick in reacting' to my tools, I removed a little bit too much wood when I turned it. The result was that the fingerholes of the middle joint had to be made a bit smaller than on the example from Berlin (see table 4). That happened not to be a problem: tuning was easy, the smaller size of the holes had an advantage for some of the fingerings. But I came of course further away from the idea of an exact copy of a Bressan recorder.

Bressan alto recorders: length and bore measurements of head joints

More information about the descriptions and measurements of the altos a- to e- in Comm. 1898 and 1910 (*FoMRHI-Q* 115 and 116).

All measurements in millimeters; *in italics: measurements after repair of (this part of) the recorder*
 L = length; SL = 'sounding length' (head: SL = L from lower end to block line; middle joint: SL = L between tenons, foot: L = SL)

<u>Table 1</u>	alto-a Bate Coll, ex-Hunt Oxford	alto b- Ueno Gakuen Tokyo	alto c- Brüggen-XI Amsterdam	alto d- Brüggen-X Amsterdam	alto e- Berlin
Head					
L-total	194.2	194.1	193.2	192.5	191.55
SL	133.3	133.3	132.9	131.0	132.55
L windway	60.9	60.8	60.3	61.5	59.0
Middle joint					
L-total	252.9	252.95	254.9	251.9	254.35
L upper tenon	27.8	28.0	28.2	26.7	27.85
SL middle section	209.3	209.0	210.8	209.2	210.5
L lower tenon	15.8	25.95	15.9	16.0	16.0
SL head + middle j.	342.6	342.3	343.7	340.2	343.05
Foot					
L/SL-total	102.1	101.95	106.5	110.3	102.7

Thomas Lerch gives in his dissertation 'Vergleichende Untersuchung von Bohrungsprofilen historischer Blockflöten des Barock' (Berlin, 1996; see my review of this book in *FoMRHI-Q* No. 87) the measurements of some other Bressan-recorders.

	SL head - middle joint - foot; SL head + middle joint:
TL-01 - Bressan-Paris	131.4 - 209.0 - 110.7 340.4
TL-02 - Bressan-London-Horniman	132.4 - 208.0 - 101.0 340.4
TL-03 - Bressan- private collection MB	132.3 - 209.5 - 110.0 341.8
TL-08 - Bressan-Chester (507)	132.2 - 208.0 - 106.2 340.2

A first conclusion is that there is not much difference in the (sounding) lengths of the heads and middle joints: added up we see the biggest difference in the two altos in the Brüggen collection: only 3.5 mm. Some of these differences can be caused by shrinking of the wood, or by rounding off. But there is much more difference in foot length. The shorter feet are 101 to 102 mm, the longest about 110 mm, two have intermediate lengths of about 106 mm. Why varied Bressan so much the feet of his alto recorders?

Table 2 Head joint bores (Ø-max in mm)

	at blockline	- at	L 80,	100,	120,	140	and 160 mm from upper end
alto a-	19.7		19.6	19.5	19.4	19.4	19.6 (min.19.2)*
alto b-	19.8		19.8	19.7	19.5	19.5	19.5 (min. 19.1)*
alto c-	19.8		19.75	19.7	19.6	19.6	19.45
alto d-	19.8		19.65	19.6	19.65	19.6	19.55 (min. 19.4)*
alto e-	19.7		19.45	19.5	19.55	19.7	19.54 (min. 19.37)*
TL-01**	19.8		19.5	19.5	19.5	19.6	19.6
TL-02	19.8		19.4	19.5	19.5	19.5	19.6
TL-03	20.0		19.9	19.7	19.7	19.7	19.6
TL-08***	20.0		19.7			20.0	19.9

* these are minimum values caused by ovally warping of the bore

** in his book, Lerch presents the diameters in relation to the distance from the lower end of the instrument

*** it is difficult to interpret the bore measurements of this head

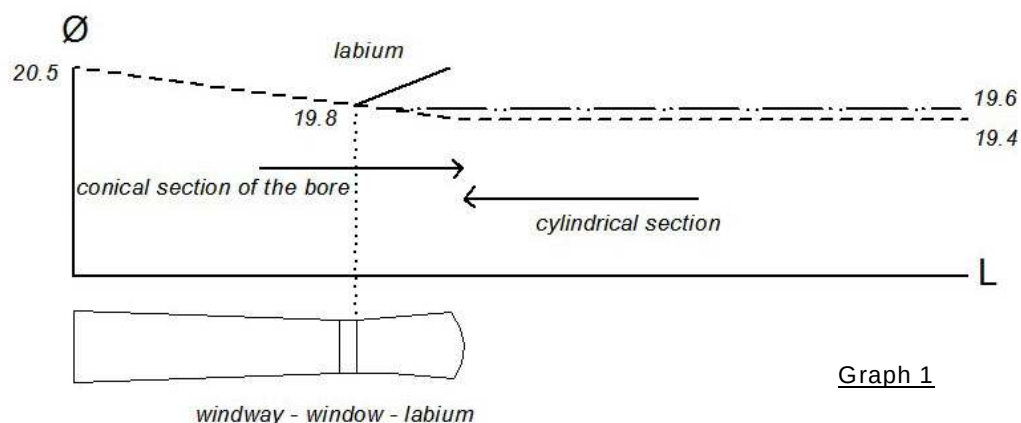
Shrinking of the wood has more influence on the diameters than on the length of the instrument parts. In the table of the head joint bores, the maximum values are given. The minimum values can be 0.2 to 0.4 mm smaller (narrower), resulting in oval-shaped cross sections. In my research into historical recorders, I saw the strongest warping close to the window and labium, but I have never examined myself one of the Bressan recorders thoroughly, and don't know how stable his boxwood was.

Fred Morgan didn't give the minimum bore diameters for the Bressan recorders in the Brüggem collection, nor did Beaudin for the alto in Berlin. That makes it more complicated to assess the bore measurements with those of the playing sessions: narrower bores result generally in higher pitches of most of the tones. A new copy, based on the wider bore dimensions, will sound flatter than the exemplary instrument with its oval bore.

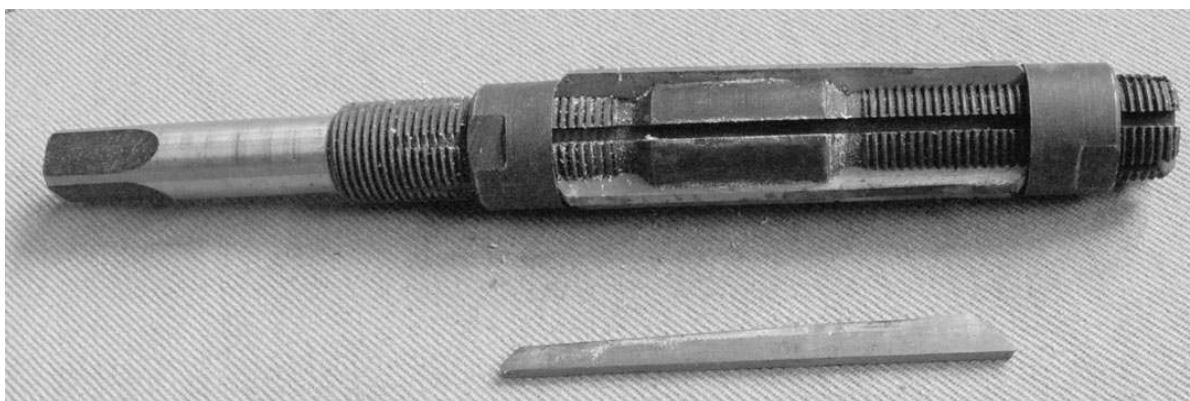
Regarding these facts, I can say that the bores of the head joints of the Bressan recorders in the table on the previous page are rather wide (19.4 as minimum value) or even very wide (19.7 mm), compared with other baroque alto recorders of more or less the same pitch. But I must admit that I have no good overview of the instruments of other European makers (except those who worked in Holland). And again: for a useful comparison it is best to have the recorders measured in the same way (and preferably all research done in the same place, together).

Most head joints of the Bressan altos have a bore profile which is conically in the top section (in which the block can be fitted tightly), becoming cylindrical or almost cylindrical up to the socket. Alto e- in Berlin has a head bore which is narrowest in the middle, and from there widening towards the socket. There is always the suspicion that this might be the result of a later bore correction (by Bressan himself, or by somebody else), just because the other instruments do not show this bore profile.

When I make a copy, I ream the bore in the upper section of the head with a conical reamer, diameter between 20.5 and 21.0 mm at the upper end of the head (the beak has not been cut out in that stage), to about 19.8 at the window and going to about 19.2 mm just 20 mm after the labium edge. The rest of the bore I preferably do with an adjustable metal reamer. This tool makes a cylindrical bore, and I can very exactly make a bore with smooth walls with a diameter of 19.4, 19.6 mm, etc, just what I want to have. And I have not to be afraid that my labium edge will be damaged, because on that point is the bore with about 19.8 already wider. Of course you can change these figures, for instance making the bore 20.0 mm wide at the window, and going to 19.7 in the lower section of the head. But it is always good to have this conical section in the top (see graph 1 below).



Graph 1



Adjustable metal reamer; this tool has 5 or 6 blades which can be moved in grooves around the corpus. The grooves are deeper at one side, the surface of the blades is parallel to the axis of the reamer. One of the blades is taken out, showing its shape.

By turning the nuts, the blades move up- or downwards in these grooves. Because of the sloping grooves, the effective diameter which the reamer makes, can be adjusted very accurately. These adjustable reamers can be used in a lathe (preferably in a metal lathe, at a slow speed), or by hand and give in most woods smooth surfaces. The reamer on the photo can be adjusted from 15.5 to about 18 mm.

A conical bore profile can be realized by reaming a set of cylindrical sections (for instance with diameter steps of 0.2 mm). By grinding the ends of the blades over a few millimeters slightly, there will be smooth and hardly visible steps between the reamed sections.

Table 3: fingerhole positions

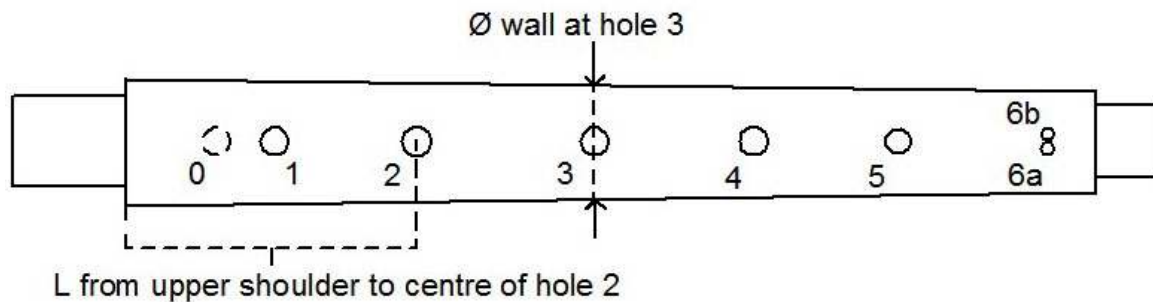
	position from centre of fingerhole to upper shoulder						
hole	0	1	2	3	4	5	6
alto a-	20.0	35.0	63.8	98.5	138.3	169.5	199.5
alto b-	19.85	34.7	63.55	98.75	137.9	169.15	199.15
alto c-*	22.4	37.45	65	100.5	139.7	171.5	200.5
alto d-	21.2	36.0	64.2	99.4	138.5	170.3	199.6
alto e-	21.5	36	65	100.5	139.5	172	201
TL-03	20.5	35.0	64.5	99.5	139	170	201
TL-08**	20.0	34.8	62.8	97	137	168	198/199
copy**	21.5	36.0	65.5	100.5	138.5	172	201/201.5

*: after repair **: hole 6 double

Table 4: finger hole dimensions and wall thickness

	size of hole (min/max) - Ø of wall						
hole	0	1	2	3	4	5	6
alto a-	6.4/6.4 - c. 28.0	5.4/5.7-27.8	6.1/6.2-26.7	6.1/6.1-25.7	5.8/5.9-25.4	5.6/5.7-25.0	5.2/5.3-24.9
alto b-	6.2/6.6-27.8	5.6/5.7-26.9	6.1/6.3-25.9	6.1/6.2-25.1	5.6/5.8-24.6	5.5/5.7-24.5	5.2/5.3-24.9
alto c-	6.5/6.5-27.6	5.7/5.9-27.4	6.2/6.3-26.5	6.2/6.3-25.5	5.8/5.8-25.3	5.6/5.8-25.0	5.2/5.2-24.9
alto d-	c. 6.4 - c. 28.2	5.9/6.1-27.9	6.2/6.4-27.3	6.1/6.3-26.5	5.7/5.9-26.0	6.4/6.4-25.5	5.2/5.5-25.0
alto e-	6.3/6.4 - 28.1	5.7/5.8-27.6	6.3/6.3-26.6	6.4/6.5-25.8	5.8/5.8-25.5	5.7/5.8-25.4	5.1/5.2-25.3
TL-03	6.5/6.5	5.6/5.9	6.2/6.4	6.0/6.4	5.8/5.8	5.5/5.7	4.9/4.9
TL-08**	6.3/6.7	5.8/6.0	6.5/6.6	6.2/6.9	5.9/6.1	5.9/6.1	4.2/4.5 - 3.8/3.9
copy**	6.1/6.3-27.1	5.4/5.5-26.8	5.9/6.2-26.3	5.8/5.8-25.6	4.9/5.1-24.7	5.3/5.3-24.3	3.8/3.9 -3.6/3.7

** : hole 6 double



The middle joints - how to compare measurements

Table 1 shows us that the lengths of the middle joints are very much the same: differences up to 1.0 mm are negligible. Ask 10 people to measure the length of one particular middle joint of an alto recorder, and compare the results. I should not be surprised when the outcomes vary more than 1.0 mm.

Are the bore profiles identical in the same degree? The best way is to make graphs of the bore profiles on graph paper with millimeter grid. I prefer to use for the graph a relation of 10 to 1 for diameter to length. This gives us a good visual picture of the bore profile. Using graph paper, it is possible to compare bore profiles by putting two sheets of paper on each other and holding against a lamp. Then you can immediately see if these bores are identical, or if sections are identical or parallel: in case the maker put one reamer further in a joint than in another. Using this method, I discovered that some Dutch makers used the same reamers for bore sections of their (soprano) recorders as well - in opposite direction! - as their oboes. It is far more complicated to do the same comparisons working with mathematical formulas and statistics!

A problem: it is difficult to reproduce graphs on millimeter paper. Therefore I have made some graphs with a computer program (see some pages further), but these are less detailed and only usable for a quick survey.

Assessing bore profiles from the graphs means: see where there are irregularities, such as tenon contractions (often at the upper tenon of the middle joint). Or where is for instance a section where the graph is suddenly steeper or just flat: such changes in the angle of the graph are an indication of successive reamers which were used by the woodwind maker. Longer flat sections indicate the (widest) diameter of a reamer or drill, and might therefore more often occur, and are then characteristic for the instruments of that woodwind maker.

We see often parabolic shapes in a bore profile, that is where the graph becomes gradually steeper, often found in the lower section of the middle joint (for instance in altos a- and e-). These parabolic sections are also characteristic and are useful as reference when we compare bore profiles using the method with two sheets put together. In the recorder feet we find sometimes 'hyperbolic' sections, where the tapering diameter of the bore is just decreasing (altos a- and b-), sometimes becoming cylindrical or almost cylindrical. I do not know if Bressan (or any other woodwind maker) used his reamer like 'stirring in the soup' (that is with a lateral movement, what you can do over a short distance, for instance in a foot where the wood is thick enough to resist the forces of the reamer), which can result of course in bore profiles with all kinds of shapes.

Table 5: bore measurements of the middle joints and feet

middle joints								
L	alto a-	alto b-	alto c-	alto d-	alto e-	TL03	TL08	copy
0	Ø 18.6	18.5	20.3	19.4	19.2	19.4	19.5	19.5
10	18.7	18.6	20.2	19.3	19.1	19.3	19.3	19.3
20	19.0	18.8	20.0	19.2	19.1	19.1	19.1	19.1
30	19.2	18.9	19.2	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
40	19.0	19.0	18.6	19.0	18.9	18.9	18.8	18.8
50	18.8	18.7	18.4	18.8	18.7	18.8	18.7	18.5
60	18.4	18.4	18.3	18.5	18.4	18.6	18.6	18.2
70	18.3	18.3	18.3	18.1	18.2	18.4	18.4	18.0
80	18.1	18.2	18.2	18.0	18.1	18.2	18.2	17.6
90	17.9	18.1	17.9	17.8	17.9	18.0	18.0	17.5
100	17.8	18.0	17.7	17.6	17.7	17.8	17.8	17.4
110	17.7	17.9	17.6	17.6	17.6	17.8	17.7	17.4
120	17.6	17.8	17.6	17.6	17.5	17.8	17.7	17.4
130	17.6	17.8	17.6	17.5	17.4	17.8	17.7	17.4
140	17.5	17.6	17.5	17.5	17.4	17.7	17.6	17.3
150	17.3	17.5	17.4	17.3	17.4	17.4	17.4	17.2
160	17.2	17.3	17.2	17.0	17.2	17.2	17.2	17.1
170	17.0	17.2	17.0	16.9	16.9	17.0	17.0	16.8
180	16.8	16.9	16.9	16.5	16.7	16.7	16.9	16.6
190	16.7	16.8	16.7	16.2	16.5	16.4	16.6	16.3
200	16.4	16.5	16.4	16.1	16.1	16.2	16.2	15.9
210	16.1	16.3	16.1	15.8	15.9	16.0	15.8	15.5
220	15.9	16.0	15.7	15.4	15.6	15.7	15.4	15.2
230	15.7	15.7	15.0	15.0	15.2	15.2	15.2	14.7
240	15.1	15.1	14.5	14.6	14.6	14.8	14.7	14.0
250	14.3	14.3	14.2	14.3	14.0	14.5	14.5	13.6
end	14.2	14.1	14.1	14.2	13.9	14.4	14.4	13.4

all data are extrapolated and rounded off from other tables and graphs, deviations of +/- 0.1 mm are possible

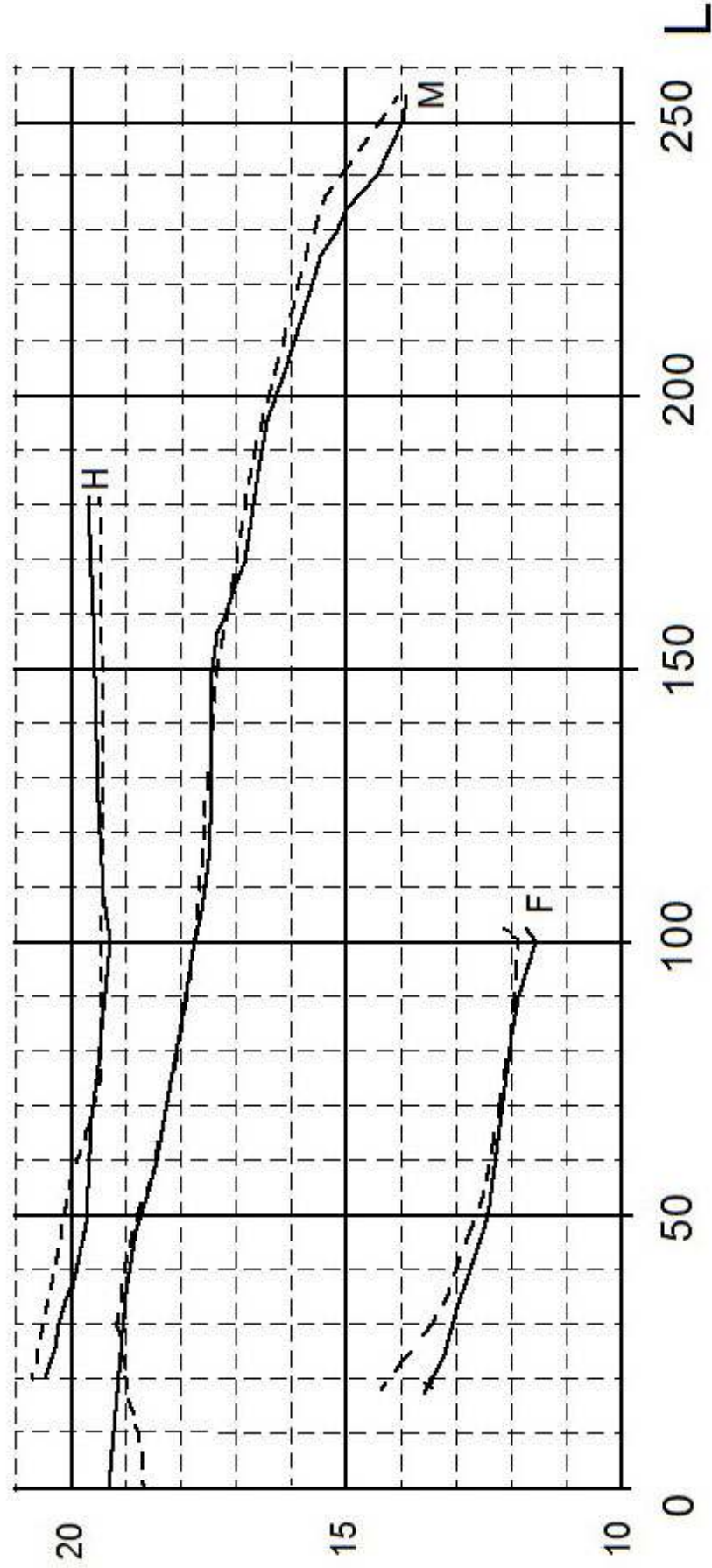
feet								
L	alto a-	alto b-	alto c-	alto d-	alto e-	TL03	TL08	copy
16	Ø 14.3	14.4	13.9	14.2	13.5	14.2	14.5	13.6
25	13.8	13.8	13.5	14.0	13.1	14.0	14.2	13.3
35	13.2	13.3	13.2	13.5	12.9	13.6	13.6	13.0
45	12.8	13.0	12.7	13.0	12.7	13.4	13.0	12.2
55	12.5	12.6	12.3	12.7	12.3	13.1	12.3	12.0
65	12.3	12.6	12.1	12.4	12.2	12.5	12.1	11.8
75	12.2	12.5	11.9	12.4	12.1	12.1	12.0	11.8
85	12.0	12.5	11.7	12.4	11.8	12.0	11.9	11.7 min
95	11.9	12.4	11.35	12.4	11.7	12.0	12.0	12.0
100	11.9	12.5	11.5	12.4	11.5	12.0	12.9	12.2
end	12.2	12.6	11.8	12.5	11.6	12.1	13.2	12.5
L	102	102	106.5	111	102.7	110	106.2	104.5

hole 7								
Ø min/max	5.3/5.5	5.3/5.4	4.9/5.2	5.0/5.5	5.3/5.4	4.9/4.9	4.3/4.5 3.7/3.8	4.1/4.2 3.5/3.6
Ø wall	31.8	32.2	32.3	32.0	32.2	-	-	31.1

bore profiles alto e- (Berlin) and TL-08 (Chester)

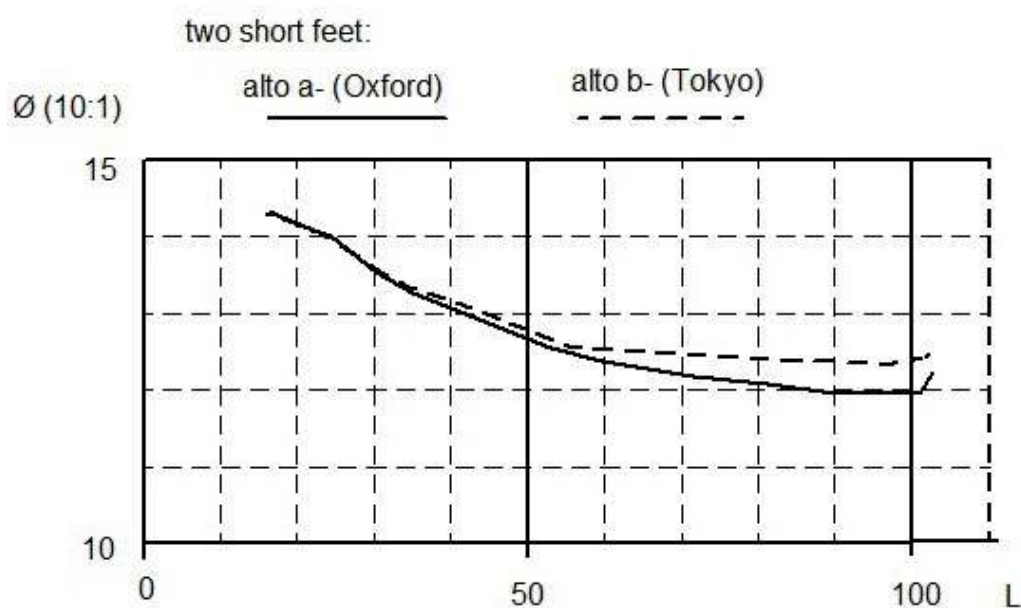
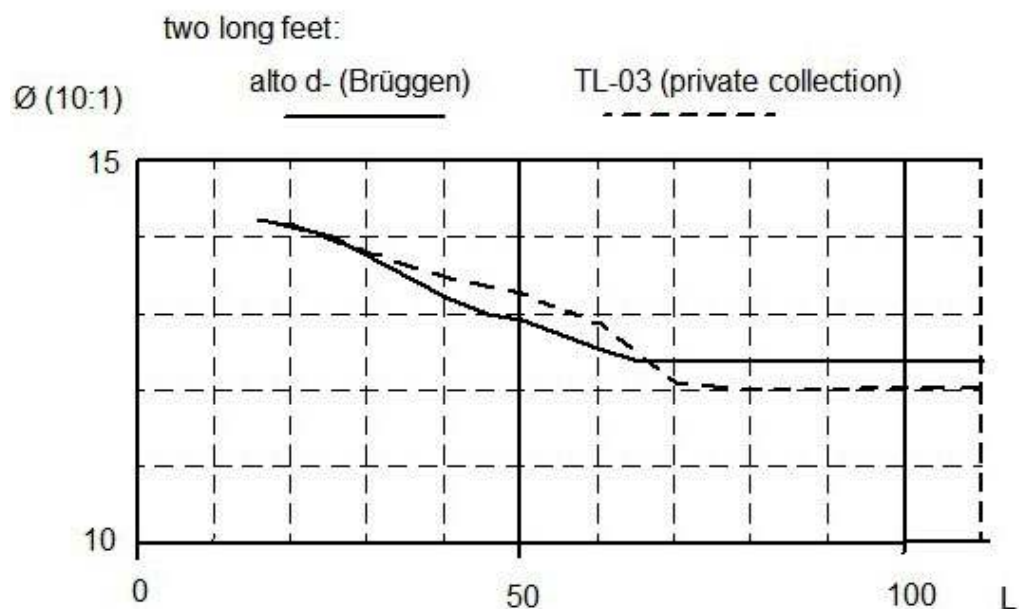
$\varnothing$ (10:1)

bore diameters



Three other middle joints, of alto-d (Brüggen), TL-03 (private collection) and TL-08 (Chester) have even more identical bore profiles, and different from those of the altos a- and b. Only between fingerholes is a short section where TL-08 is slightly wider than alto d-. And the bore of TL-03 is over the whole length from hole 0 to the lower end about 0.2 mm wider. That can be caused by difference in shrinking of the wood, or by using other measuring techniques.

Another interesting aspect of the middle joints of these three altos is that they have both a flat bore section with a length of about 40 mm around hole 3. The diameter of the bore is here 17.5 mm (alto d-) and about 17.6 in TL-08. We see almost identical flat sections in altos c-, e- and (with 17.7 mm slightly wider) in TL-03.



Bore profiles of four feet of Bressan recorders



Left:
my copy (in *Pau ferro*, or *Santos palissander* with mounts of artificial ivory) of the Bressan alto in Berlin, with three middle joints, in a-392, 405 and 440 Hz.

Right:
Bressan copy in a-415 Hz in *rock maple* with the stamp of Hans Coolsma (Aafab, Utrecht).

This copy has a complete difference design, it has (apart from the shorter foot) about the same length as my copy with the a-405 joint, but the distance from hole 1 to 6 (and the size of most of the holes) is much larger.

This copy must be played with Dolmetsch-fingerings; hole 5 is placed much closer to hole 6 than to hole 4, not so pleasant for players who are used for holes which are more evenly spread.

Interpretation of the data

It is not easy to interpret the avalanche of data I have given on the previous pages: and these are only a summarized selection of what I have found in several sources. Some observations and conclusions:

1- There is a remarkable consistency in the length of the middle joints, and also in the position and size of the fingerholes. Alto b- has thinner walls, but not smaller holes, nor a narrower bore. Alto c- was shortened at the upper end of the middle joint, some time in the 20th century, to play the instrument in a higher pitch (but I don't think that the tuning was very good after that operation). Coolsma restored the joint to about its former length (gave it maybe 1 mm too much), but gave it a bore which was about 1 mm too wide over the first 20 mm. For the other instruments I suspect that there were no shortenings.

2- The bore profiles of the middle joints vary more than their lengths. That might be caused by differences in shrinkage of the wood (which has a greater effect on the wood in tangential than in radial direction): the middle joint of TL-03 is very similar to alto d- but is over a greater part of the length 0.2 mm wider. That can be caused by less shrinkage of TL-03 (or by other rounding off of measurements tools, or by measuring at higher temperatures, etc.), or maybe that Bressan has polished the bore of this middle joint heavily, causing some widening. I should do some tests with my own instruments: measuring the bore before and after polishing (which is by the way seldom necessary in boxwood). Another possibility is that alto d- is much younger than TL-03, and that Bressan has resharpened his reamers so often that they have become thinner. Whatever is true here, the copy maker must be aware what he is doing: copying a recorder in its present or original state. And it is not so easy to reconstruct that original state; therefore you must compare more instruments of the same maker - and that is just what this article is about.

3- Comparing the altos a- (Oxford) and b- (Tokyo), we see immediately that the bores of their middle joints are very much identical, with only minor differences. Both joints suffer from a contraction at the upper end (over 30 to 35 mm): this is a common problem, caused by the forces over the centuries on the thin section of wood of the tenon. On the lower tenon is this contraction much rarer, or more difficult to see because the profile of the bore is here much stronger tapering. When making a middle joint, I often ream the bore from the upper rim to about hole 0 (thumb hole) not completely, leaving it a bit too narrow. This section of the bore is important for the tuning the octave intervals of a1-a2 to d2-d3: reaming the bore too much, makes these intervals too wide, which is a much greater problem to solve than intervals which are too narrow.

4- From L 180 to the lower end ($\varnothing$ 17.0 tot 14.0) of altos a- and b- Bressan used the same reamer and put it exactly at the same length in both joints. He used another reamer for the section of the middle joint between $\varnothing$ 18.3 and 17.0, but put this tool in alto b- about 10 mm further: also from L 70 to L 180 in alto b-, and from L 60 to L 170 in alto a-. The bore profile of the upper sections of both middle joints is unclear, partly because of the aforementioned tenon contractions. Interesting is that Bressan placed the fingerholes on alto a- about 3 to 5 mm lower on the joint. Why he did that, I don't know; and 3 to 5 mm is rather much, I should expect that that gives tuning problems (such as too wide octave intervals) if you don't make necessary bore adjustments.

5- The bore profiles of the feet of the alto recorders by Bressan show a surprising great variation in length and bore profiles. The feet of alto d- and TL-03 are with about 110 mm the longest, there are three with short feet (altos a-, b- and e-); two

other altos (c- and TL-08) have feet of a medium length (about 106 mm). About the question of short foot and long foot recorders I have written in my dissertation (*Dutch woodwind instruments and their makers, 1660-1760*; Utrecht 2005), in chapter 7.8.5 under c-. It is a complicated story. I don't know which are the older instruments: those with a short, or those with a long foot. And as far as I can see, there are not so many makers who made both types of feet. Bressan is here the exception.

The length of the foot is important for the pitch of the fundamental (f1 on an alto), but has also a great influence on the tones of the third and higher registers (e-flat3, e3, f3, g3) - and: good to know for copy makers - hardly on the pitch of the tones of the second register (a2 - d3). If you make the foot longer, you have to make also the bore wider (and/or less tapering). And that is indeed what we can see in Bressan's alto feet: the longest feet have generally the widest bores. And of course, there is the exception here, and that is alto b- with its widely reamed short foot. It is not possible to find a relation with the pitch of the tones of that recorder, because you can't play it so good because of the bad condition of its head.

There is no foot bore profile on the Bressan altos completely identical. The angles of the lines in the graphs vary (see the graphs with the bore profiles of alto e- and TL-08), the shape of the graphs vary (from 'hyperbolical' to a combination of straight conical and cylindrical, or even almost straight conical over the whole length, as on alto c-). Bressan must have used several reamers, or he has used the aforementioned 'stirring technique'.

For a copy maker is it good to know not to worry too much about foot bores: it is a good place to do some experiments. I have made the foot of my Bressan copy a few millimeters longer, because the tones of the third register were initially too sharp (just as on the alto e- in Berlin, on which my copy was based). I have then made the bore in the lower section of the foot some tenths of a millimeter wider, also some contra reaming (at the lower end) was needed to get everything in good balance. But Ben Nieuwhof made his copy of the alto in Berlin without changing its dimensions, and had no tuning problems.

Conclusion and a surprise

Did I discover the 'secrets of Bressan'? No, really I didn't. But I came a bit closer to his way of making recorders and more familiar with their design. As a result of concentrating me on his instruments, I succeeded in making a few very fine recorders, with a sound which was different from my other altos - and that was one of the goals of my project.

One of the reasons for that other sound is the low pitch ($a_1=405$ to 408 Hz) of the original instruments. I have then made an extra middle joint, a bit shorter (202 mm between the shoulders) for a combination in $a_1=415$ Hz which has very much the same character. But the surprise came when I made a longer middle joint (227 mm) for playing in $a_1=392$ Hz, the French baroque pitch. That combination is even better, both full and sweet in sound, everything well balanced, a great joy to play.

It is good to realize what is going on here: with a longer middle joint, the relation between the (average) bore diameter and length (in German: the *Mensur*) changes, becoming smaller. The question is: must I make the bore of my alto recorders in modern pitch ($a_1=440$ Hz, and about which I am on the moment not so satisfied), also narrower, to come closer to that so lovely low-pitch sound?

Intoneren van blokfluiten - deel 1: op zoek naar de perfecte kopie; het probleem van het opmeten van kernspleten

- Jan Bouterse

Inleiding: wat is intoneren

Intoneren (in het Engels *voicing*) is het optimaliseren van de klank, aanspraak en andere speeltechnische eigenschappen van een instrument. Dat is dus iets anders dan het stemmen (in het Engels *tuning*), waarbij het hoofdzakelijk om de zuiverheid van de individuele tonen gaat. Hierbij gelijk een opmerking: intoneren en stemmen zijn niet geheel los van elkaar te zien: zo merk je bij het stemmen van de tonen van een houtblaasinstrument dat bij het veranderen van de hoogte van de tonen - in de regel door manipulaties aan de toongaten - vaak ook de klank iets verandert.

Intoneren bij een blokfluit is in feite, en net als de meeste andere werkzaamheden aan het instrument, niets anders dan materiaal verwijderen (kernspleetdak, labiumrand, labiumhelling, blokbaan) en oppervlaktes glad (of in een heel enkel geval juist niet zo glad) maken. Je begint nog vrij grof, om dan met steeds fijnere middelen en in steeds kleinere stapjes je doel te bereiken.

Zo opgeschreven lijkt het allemaal eenvoudig, maar dat is het niet. Want tot hoever ga je met het verwijderen van hout? Even iets te ver doorgedaan en het werkstuk is verknald, zo is het nu eenmaal en het is mij meer dan eens overkomen.

Wat je er ook over kunt lezen: het fijne intoneerwerk is een kunst die je zelf al doende moet aanleren. Ik heb gemerkt dat het niet alleen heel lastig is deze kunst te beschrijven, maar ook om die bijv. op een cursus 'live' aan andere mensen te demonstreren. Het gaat om het ontwikkelen van coördinatie tussen je ogen, oren en handen. Alleen door het zelf te doen kun je dat coördinatiegevoel ontwikkelen.

In de Bouwbrieven 19 tot 21 (uit 1981) is een artikelenserie van Alec Loretto vertaald waarin het gaat over het intoneren (klankbeïnvloeding) van blokfluiten. Zie ook de opmerkingen van Loretto over intoneren bij het artikel over het maken van een vierkante blokfluit in Bouwbrief 83 uit 1996.

In mijn Handleiding Fluitenbouw heb ik beschreven hoe ik het een en ander zelf doe. In grote lijnen wijk ik weinig af van Loretto werkt(e). Zie mijn website voor de inhoudsopgave en verdere gegevens over deze handleiding. Deze website is het handigste te vinden via google met de zoekwoorden: 'bouterse' en 'fluitenbouw'

Het kan beter

Ik ken geen bouwers die voor hun gevoel het volmaakte instrument vervaardigd hebben en dan het besluit nemen met hun bouwactiviteiten te stoppen. Ook voor mijzelf geldt dat het allemaal nog beter kan, wat een reden is om steeds maar weer door te gaan. Daarbij ook de door verschillende bouwers gemaakte constatering dat de geheimen van de allerbeste instrumenten uit de 17e en 18e eeuw door de hedendaagse bouwers nog niet ten volle zijn ontdekt. Zelf vind ik dat anno 2009 nog maar een klein deel van de brede variatie aan klankkleuren van bijvoorbeeld de barokblokfluiten en -hobo's in de moderne kopieën te horen is. Misschien zijn de traversobouwers en -spelers verder: bij hen zie je - al of niet veroorzaakt door modeverschijnselen van tijdelijke aard - een breder spectrum aan instrumenten in omloop.

Hoe het ook zij, er valt voor bouwers van houtblaasinstrumenten nog veel te leren en nog veel meer te onderzoeken en te ontdekken.

Onze onderontwikkelde oren

Onlangs had ik een gesprek met Heiko ter Schegget, blokfluitdocent aan de HKU (conservatorium) in Utrecht en zelf ook een goede bouwer (hij bouwt overigens alleen voor eigen gebruik, niet voor de verkoop). Door zijn status en contacten is het hem mogelijk om van tijd tot tijd historische blokfluiten uit de collecties van Frans Brüggen en het Haags Gemeentemuseum te bespeken. Daarbij liet hij zijn studenten 'blind' luisteren naar de originele instrumenten en hele goede kopieën die daarvan waren gemaakt. En keer op keer zijn de

studenten van oordeel dat de originele, oude blokfluiten beter klinken dan de toch echt heel goede kopieën.

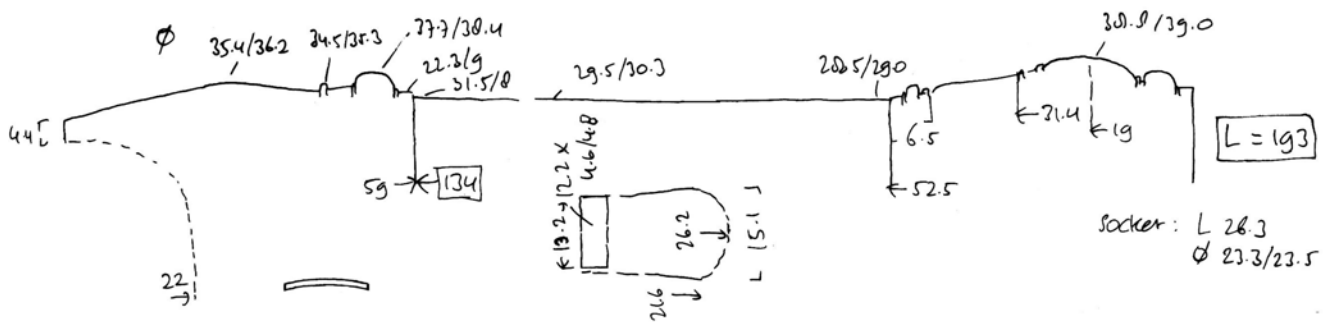
Hoe komt dat toch? Heiko kwam met de verklaring dat wij nu, anno tweeduizend en nog wat, niet kunnen horen met de oren van onze voorgangers van ongeveer driehonderd jaar geleden. Wij missen iets, of onze oren zijn bedorven door alle geluiden en lawaai van de moderne tijd. Wie zal het zeggen.



Terton: kop sopraanblokfluit

Het geheim van de onregelmatigheden

Maar Heiko ter Schegget had nog iets anders opgemerkt. Bij nogal wat historische blokfluiten vond hij onregelmatigheden in bijvoorbeeld de loop van de kernspleet. Bij de beroemde sopraanblokfluit (met zilverwerk, zie foto) van Engelbert Terton uit het Gemeentemuseum was mij dat ook opgevallen: de kernspleet van dat instrument loopt iets te veel naar links, de zijwanden van het labium staan niet symmetrisch ten op-



Van Heerde, kop altblokfluit Leipzig. Bij de diameters (Ø) zijn steeds twee waarden (min. en max.) genoteerd. Te zien is dat de ovaliteit van het draaiwerk links (N-kant) sterker is dan rechts (Z-kant). De kromming van de opening kernspleet is apart aangegeven. De breedte van de spleet is daar 14.8 mm.

zichte van elkaar: de westelijke wand - de rechter gezien door de speler die de fluit in zijn mond heeft - loopt iets schever weg dan de oostelijke.

Opmerking: op de foto is ook te zien dat de labiumrand beschadigd is - wat op dit instrument echter nauwelijks gevolg heeft voor de klank!

Een ander voorbeeld: Heiko zag bij verschillende blokfluiten van de door hem zeer bewonderde Rauch von Schrat (16e eeuw) dat er een knikje zat in het midden van de labiumrand. Die knikjes zaten er niet bij toeval!

Pas bij het zien van meerdere instrumenten van dezelfde bouwer krijg je oog voor zulke onregelmatigheden. Eerst denk je dat het om een incidentele slordigheid of beschadiging gaat (of zelfs om een latere aanpassing, uitgevoerd door een weinig deskundige speler), maar dan ga je een patroon zien. Zo vond ik dat niet alleen bij de sopraan, maar bij alle blokfluiten van Ter-ton sprake is van asymmetrie van de zijwanden van het labium. Waarom heeft hij dat zo gedaan?

Natuurlijk overkomt het mij zelf ook wel eens dat een kernspleet iets scheef loopt, of dat de vingergaten er van binnenvan wat ruig uitzien. Je bent dan blij als zulke zaken geen negatieve gevolgen hebben voor de klank en de andere speeltechnische kwaliteiten. Maar om ze bewust 'in te bouwen' in je fluiten, dat moet je durven!

Ook bij andersoortige instrumenten speelt het geheim van de onregelmatigheid. Tjeerd Bosklopper vertelde mij van de pijpen van een orgelregister van Hess, die hij uitgebreid heeft kunnen bestuderen (zie zijn artikel in Bouwbrief 116). Daarin is te lezen hoe Hess op verschillende manieren de kernen van de pijpen (vergelijkbaar met de

blokken van blokfluiten) heeft bijgesteld. De verschillen zijn ontstaan bij het 'op het oor' intoneren van de pijpen. Maar het resultaat van de verschillende geïntoneerde pijpen was voortreffelijk.

De zoektocht naar de volmaakte gekopieerde kernspleet

Wanneer we een kopie van een blokfluit willen maken die heel dicht bij het origineel komt, zullen we vooral ook de kernspleet zo goed mogelijk nabouwen. Daarvoor moeten we ook zoveel en zo betrouwbaar mogelijke meetgegevens van die kernspleet hebben. En dan zitten we met een groot probleem: veel tekeningen van blokfluiten geven over de kernspleet maar beperkte informatie. Dit komt omdat het vaak niet mogelijk is zeer uitgebreide metingen te nemen. Het kost veel tijd en je hebt goede apparatuur nodig om deze zaken tot in detail te onderzoeken. Zoals of het dak van de kernspleet stijgend, axiaal of dalend verloopt, hoe sterk de welving in lengte- en in dwarsrichting is. Het zijn metingen die bovendien met grote voorzichtigheid moeten gebeuren - en daarom om veel collecties niet meer mogen gedaan worden. Hetzelfde geldt voor het vaststellen van de dikte van een labiumrand en de afmetingen en de hoek van de chamfers (fases, intonatieranden). Hierna geef ik enkele voorbeelden van blokfluiten die door verschillende onderzoekers zijn opgemeten, en hoe zij de kernspleten in afbeeldingen en getal-letjes hebben geprobeerd vast te leggen.

Eerste voorbeeld: de altblokfluit van Van Heerde in Leipzig

Van de kernspleet van de altblokfluit van Van Heerde in het muziekinstrumentenmuseum in Leipzig - een van de fraaist klinkende historische Nederlandse blokfluiten, waarvan de stemming

20 tot 40 cents onder $a=415$ Hz ligt - heb ik (in 1991) maar beperkte gegevens kunnen verzamelen, onder andere omdat het instrument tijdelijk was uitgeleend aan een ander museum en ik daar maar beperkt tijd had voor mijn onderzoek. Wel kon ik daar het blok verwijderen (dat was me in Leipzig waarschijnlijk niet gelukt) voor een inspectie van de spleet. Ik heb genoteerd dat deze 'op het oog' een licht stijgend verloop heeft, en dat de opening in het begin heel nauw is (ergens staat vermeld: 0.5 mm hoog, wat heel weinig is, helaas heb ik geen foto gemaakt van de opening). Maar meer gegevens van de verticale boringsmaten had ik niet (zie tabel), en ook van de 'step' (hoogte van de kernspleet gemeten in relatie met de labiumrand) had ik geen nauwkeurige maten. Op het oog geschat - dus berucht onnauwkeurig - heb ik daarvoor de maat van 0.6 tot 0.8 mm opgeschreven. Dit zou betekenen dat de spleet bij de opening (N-kant) nauwer is dan bij het venster (Z-kant). Het is zeker mogelijk dat Van Heerde dit zo bewust heeft gemaakt, maar we zien dit verschijnsel niet zo vaak bij barokblokfluiten.

Een bijkomend probleem is dat het hout van de kop nogal ovaal is geworden, waarbij (zie tekening) de hoogtematen (verticaal) sterker zijn gekrompen dan de breedtematen (horizontaal); dit gebeurt omdat het hout in tangentiële richting (evenwijdig aan de jaarringen) sterker krimpt dan in radiale richting. Ook de hoogte van de step wordt hierdoor beïnvloed; in de meeste gevallen zal deze vroeger iets groter geweest zijn. Maar ook hierbij moet een opmerking worden gemaakt: bij verschillende blokfluiten (o.a. die van ivoor zijn gemaakt) is de labiumrand iets gezakt. Hierdoor is de step in de loop der jaren

juist hoger geworden. De mate van verzakking kan alleen worden bepaald door nauwkeurige boringsmetingen in de kop.

Van Heerde altblokfluit, Leipzig

tabel met aanvullende maten
alle maten in mm; L = lengte, Ø = diameter; hor. = horizontaal;
min/max: minimum en maximum waarde

kopboring (Ø-hor. en L): 20.6- 22; 20.3-40; 19.7-59; 19.6- 66 19.4- 110 en door.

middendeel: lengte: 247; lengte tussen de tappen: 206/207; bovenste tap: L 25.5; onderste tap: L 14.4; Ø bij de schouders: 27.7 resp. 24.4 vingergaen (L vanaf bovenste schouder tot midden gat, dan Ø (breedte x lengte) van het gat, en uitwendige Ø van het draaiwerk bij het gat: gat 0- 20; 5.7 x 5.8; ca. 27.3 gat 1- 1- 36.5; 5.5 x 5.8; 27.0 gat 2- 65; 5.6 x 5.8; 26.6 gat 3- 99.5; 5.7 x 5.8; 26.0 gat 4- 133.7; 5.4 x 5.6; 25.4 gat 5- 170.2; 5.5 x 5.7; 24.8 gat 6- 199; 4.8 x 5.0; ca. 24.6 boring (Ø, Lmin/max, vanaf bovenkant middendeel):

18.8- 0/18; 18.6- 20/28; 18.4- 40; 18.2- 50/54; 18.0- 67/68; 17.8- 79/91; 17.6- 99/110; 17.4- 124/132; 17.2- 127/128; 17.0- 136/137; 16.8- 144/149; 16.6- 167/173; 16.4- 174/176; 16.2- 177; 16.0- 184/188; 15.8- 196/199; 15.4- 210; 15.2- 212; 15.0- 225 14.8- 235; 14.6- 236/238; 14.4- 238/240; 14.2- 242; 14.0- einde

voet L 111.5; tapholte L 14.8, Ø-max: 19.2; gat 7 op: L 21.2 vanaf bovenrand, schuin geboord, Ø gat: 5.0 x 5.2, Ø draaiwerk ter plekke: 30.5; boring (Ø, L, vanaf bovenkant): 13.4- 23; 13.0- 33; 12.4- 51; 12.0- 67; 11.9- 72; 11.7- einde en door.

Een gezakt labium in combinatie met een ovaal geworden boring maakt de interpretatie van de gegevens nog lastiger. Een complicatie: het kan zijn dat een blokfluitkop door de bouwer bij een servicebeurt is nageruimd, waardoor de boring veel minder ovaliteit laat zien dan uitwendige maten.

Conclusie: je moet altijd onderzoek doen naar wat er mogelijk veranderd is in de boring. In veel gevallen heb je maar beperkte gegevens en moet je bij het maken van een kopie op je gevoel en ervaring afgaan.

Nog een opmerking over de Van Heerde-alt in Leipzig: Herbert Heyde geeft in de Leipziger catalogus uit 1978 (met de titel *Flöten*) ook enkele meetgegevens. Deze lijkt hij vooral te hebben verzameld om te gebruiken voor zijn nogal gezochte mensuurtheorieën. Voor het maken van een kopie zijn de gegevens maar beperkt bruikbaar; helaas bleek mij dat zijn meetgegevens ook niet zo betrouwbaar zijn.

Tweede voorbeeld: altblokfluit van Bressan, collectie Brügger

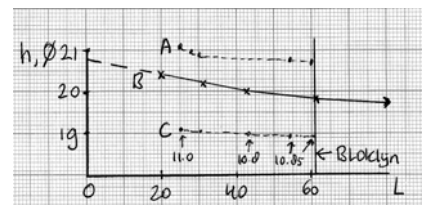
Frans Brügger bezit (nog steeds) een waardevolle collectie historische blokfluiten, waarbij twee alten van Bressan. Deze blokfluiten zijn opgemeten en getekend door Fred Morgan en in 1981 gepubliceerd door de Japanse firma Zen On. Het hier besproken instrument heeft het volgnummer XI gekregen; het betreft de alt waarvan het bovenste stuk van het middendeel is gerestaureerd en het blok vernieuwd (door Hans Coolsma). Ik heb dit instrument overigens niet zelf gemeten of zelfs gezien.

De kernspleet van deze Bressan-alt verloopt over een lengte van 28.2 mm door de ivoren kopring, welke 'blind' (d.w.z. met een tap-tapholteconstructie, zie de stippelijnen in de tekening op de volgende pagina) op het hout van de kop is bevestigd. De dikte van het hout-corpus ter plekke is niet na te gaan ('concealed'). In het dak van de kernspleet zit op de overgang van ivoor naar hout een kleine, maar zicht- en voelbare 'step'. De ovaliteit van de boring en het draaiwerk is op alle tekeningen die ik van Morgan heb gezien niet te beoordelen, dit omdat hij steeds maar één diameterwaarde geeft. Dat is voorzover te beoordelen wel steeds de grootste (dikste, breedste) waarde, die voor het maken van een kopie het meest relevant is.

Morgan geeft bij deze altblokfluit wel de verticale boringsmetingen (het rijtje rechtsboven), waaruit de hoogte en daarmee min of meer ook de richting van de kernspleet te berekenen is: de complicatie is de boring in het bereik van blok en kernspleet conisch is, zodat je een berekening moet toepassen om de richting van de spleet te bepalen: zie

de toelichting bij onderstaand grafiekje.

Bij de uitgang van de kernspleet (aan de kant van het venster) is de verticale waarde 20.75 mm, terwijl onder de labiumrand (de 'edge') de hoogte 19.8 is. Dat resulteert in een step (in de tekening aangeduid met W.W./U.E.) van 0.95 mm, welke waarde echter ongecorrigeerd is voor het verloop van de coniciteit van de kopboring en eventuele ovaliteit van de boring.

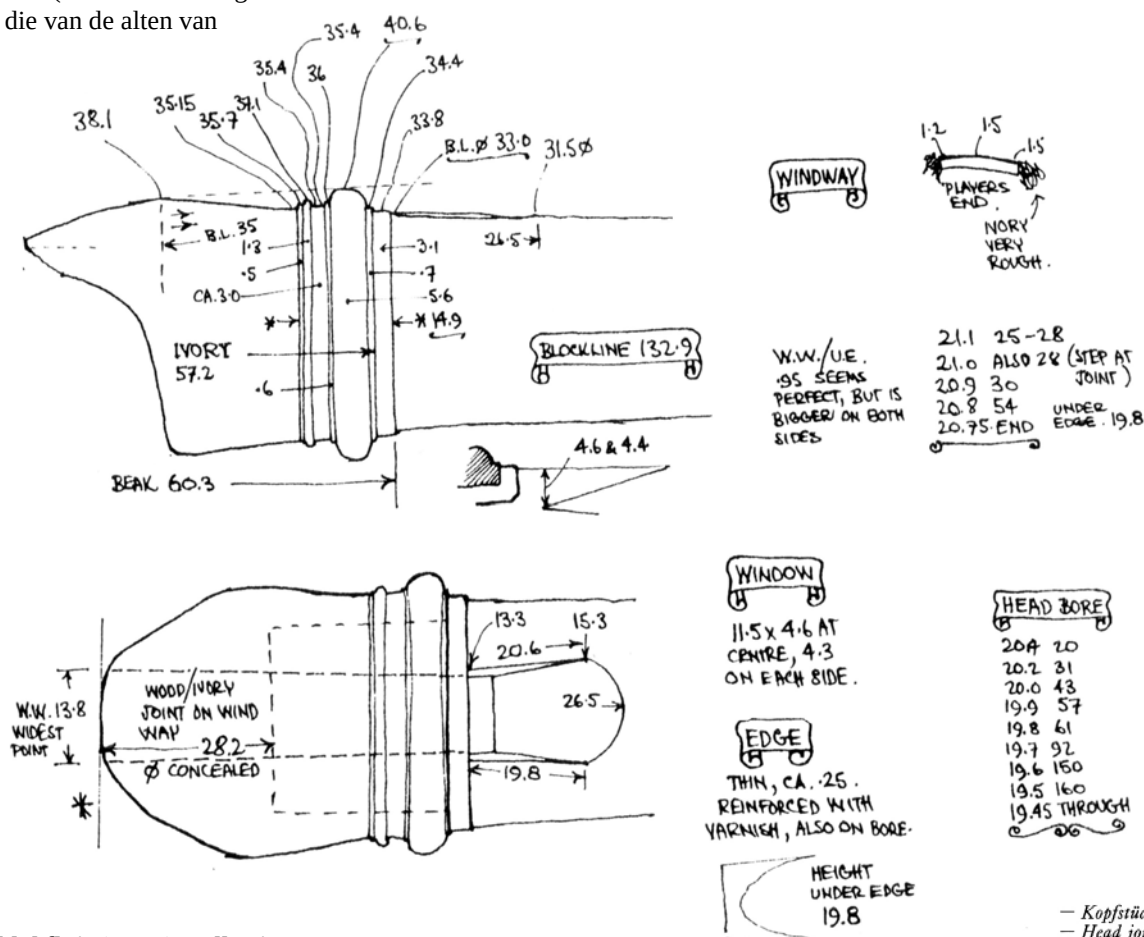


In deze grafiek is lijn B de horizontale boring, lijn A de verticale maat (boring + spleethoogte), lijn C (met een afwijkende schaal op de Y-as, in de grafiek niet ingetekend) geeft de waarden van A minus de helft van B, wat de hoogte van de spleet weergeeft ten opzichte van de as van de kop. Het resultaat: een vrijwel axiaal/horizontaal verloop kernspleetdak.

Morgan heeft wel de dwarsdoorsnede getekend van de kernspleetopening (de randen daarvan zijn sterk verweerd), maar bij dit instrument is er geen tekening van de labiumrand. Aan te nemen valt dat Hans Coolsma de dwarswelling van het blok netjes heeft aangepast aan die van de labiumrand. Deze welling is dan vrijwel gelijk aan de welling van het kernspleetdak bij de 'player's end'. Opmerking: in de tekening heb ik enkele hier minder ter zake doende meetgegevens en opmerkingen weggelaten.

Wat valt verder op bij de kop van deze Bressan-alt: de boring (zie tabel *HEAD BORE* in de tekening) is vanaf het venster tot onderin licht conisch versmalend, en met een minimum diameter van 19.45 mm relatief breed. Het zou kunnen zijn dat de boring onderin de kop in de loop der jaren iets (sterker) is versmald dan hogerop, een verschijnsel dat we soms zien in de buurt van de stootranden van tapholtes: daar trekt condensvocht gemakkelijker in het hout wat tot sterker werken van het hout kan leiden. De diameter van het draaiwerk heeft bovenaan het venster (bij B.L, *block line*) met 33.0 mm een gemiddelde waarde. Bij Terton zijn de alten meestal iets dikker afgedraaid (met kortere en bredere vensters), bij Van Heerde vaak

duidelijk dunner (met vensters verge-
lijkbare met die van de alten van
Bressan).



Bressan-altblokfluit (nr XI), collectie Frans Brüggem; tekening en meetgegevens van Fred Morgan uit 1881 (iets aangepast, sommige details zijn hier weggelaten).

Het is onduidelijk of de album met tekeningen van de blokfluiten van Frans Brüggem nog te koop is, via internet vond ik recent geen duidelijke aanwijzingen. Googelen met het ISBN (4-11-540600-3) leverde twee 'hits' op naar Japans-talige websites.

Over kernspleten die wel nauwkeurig zijn opgemeten: over de Van Heerde-alt in Den Haag

De enige tekeningen met tabellen die ik ken waarbij de gegevens van de kernspleten heel nauwkeurig zijn vastgelegd, zijn van de Nederlandse blokfluiten uit de collectie van het Haags Gemeentemuseum. Het vereist echter de nodige berekeningen om de door Hans Schimmel verzamelde gegevens in de catalogus (uit 1991) te reconstrueren. Op p. 108 van genoemde catalogus vinden we meetgegevens van een altblokfluit van Van Heerde, die iets korter is en (dus) ook hoger gestemd dan het exemplaar in Leipzig. Rechtsboven op genoemde pagina is een tabel afgedrukt onder de naam

Oberbahn cq. Windway top side. Zelf noem ik dat in het Nederlands het 'dak van de kernspleet' (zie linker tabel in de kolom hiernaast)

Deze tabel is het beste te begrijpen door voor te stellen dat er over de hele lengte van het dak van de spleet een liniaal is gelegd. Omdat het dak een lichte lengtewelving vertoont, raakt de liniaal aan het begin en het einde. Ongeveer in het midden is de welving het grootst (0.37 mm). In de tabel is om de twee mm de hoogte van de welving gemeten: hoe Hans Schimmel dat heeft gedaan, is mij nooit verteld. Vermoedelijk heeft hij wasafdrucken van de spleet gemaakt en met behulp daarvan metingen verricht.

Maar nu we de maten van de welving van het kernspleetdak hebben, weten we nog niet hoe de algemene richting van de spleet is. Daartoe moeten we gaan rekenen met behulp van de gegevens uit de boringstabel van de kop, helemaal links op de pagina (zie rechter tabel in de kolom hiernaast). Daar staan horizontale en verticale metingen vermeld, vanaf 24 mm vanaf de ingang van de kernspleet. Waarom zijn er over die eerste 24 mm geen metingen? Die

		I A ⊖ B ⊙	
— Oberbahn —		24—20,09	
— Windway top-side —		27—20,08	20,07
		30—20,11	20,11
		33—20,04	20,09
		36—20,00	20,06
		39—19,93	20,03
		42—19,91	20,02
		45—19,87	20,01
		48—19,82	19,98
		51—19,77	19,95
		54—19,70	19,92
		57—19,65	19,90*
		60—19,62	
		61,5—19,61	18,80**
		63—19,59	18,76
		66—19,54	18,76
		69—19,50	18,79
		72—19,48	18,88
		75—19,45	18,87
		78—19,41	18,86
		81—19,41	18,83
		84—19,37	18,84
		87—19,35	18,84
		90—19,35	18,86
		93—19,32	18,88
		96—19,32	18,86
		99—19,34	18,88
		102—19,31	18,88
		105—19,31	18,92
		108—19,31	18,96
		111—19,32	19,00
		114—19,33	19,04
		117—19,35	19,06
		120—19,36	19,08
		123—19,34	19,10
		126—19,34	19,11
		129—19,34	19,14
		132—19,33	19,12
		135—19,31	19,10
		138—19,28	19,07
		141—19,26	19,06
		144—19,23	19,07
		147—19,22	19,04
		150—19,19	19,04
		153—19,18	19,03
		156—19,13	19,03
		159—19,17	19,05

Tabel boven: welving kernspleetdak; rechts: kopboring altblokfluit Van Heerde (Gemeentemuseum Den Haag).

kunnen we niet nemen, vanwege de uitgesneden snavelbocht. Maar de overige cijfertjes zijn interessant genoeg. De horizontale metingen (het linker rijtje) geeft aan dat de boring over de hele lengte van de kop licht versmalt. De verticale metingen laten een heel ander beeld zien: tot aan de opsede betreffen zij de boring + kernspleethoogte, daarna alleen de boring, die eerst wijder lijkt te worden (tot Ø 18.14 op L 129) om daarna weer iets te versmallen. Horizontaal (in de radiale richting van het hout) is de kop minder gekrompen dan verticaal (tangentaal), waardoor de horizontale metingen een beter beeld geven van de oorspronkelijke boring van de kop. Maar omdat de krimp onregelmatig is (het verschil tussen de horizontale en verticale meting loopt op van 0.1 mm onderin tot ca. 0.8 mm vlakbij het labium) en we niet weten hoe dat 'verschilverloop' zich in het bereik van de kernspleet voortzet, blijft het enigszins gissen wat hoe de oorspronkelijke algemene richting van de kernspleet is geweest.

We voeren weer de berekening uit, net als bij de Bressan-alt, door de helft van de horizontale waarde af te trekken van die van de verticale meting. Je ziet dan dat vanaf 30 mm het dak van de spleet vrijwel vlak (evenwijdig aan de as) loopt. In combinatie met de gegevens uit de tabel van de kernspleetwelling kun je dan afleiden dat het dak van de spleet vanaf het begin (de 'noordkant' van de blokfluit) tot aan ca. 30 mm duidelijk moet stijgen.

Van Heerde altblokfluit Ea 33-x-1952, Gemeentemuseum Den Haag

verticale boringsmetingen, berekend tot de denkbeeldige as van de kop; van L 0 tot L 27 is de hoogte van de as niet meetbaar.

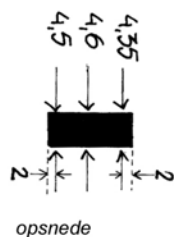
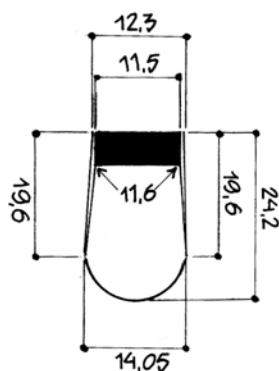
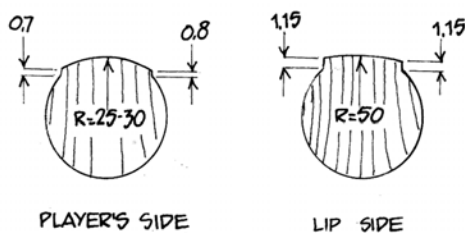
L Hoogte boven as

27	10.03
30	10.055
40	10.07
50	10.065
57	10.075 (a)
61	9.0 (b)
80	9.2
120	9.4
159	9.45

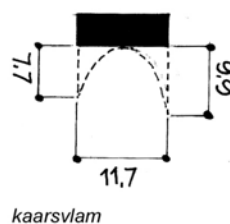
a - b = de step, 1.075 mm

Het gaat bij het verloop van de kernspleethoogte om waarden die onderling veel minder verschillen dan die van het verloop van de ovaliteit. Een reconstructie van de oorspronkelijke situatie is al met al vrijwel onmogelijk. Maar ik ga er vanuit dat de step kleiner moet zijn geweest (tussen de 0.8 en 0.9 mm) dan de huidige waarde van 1.07 mm. Hans Schimmel (die samen met Vincent van den Ende de metingen en tekeningen voor de catalogus heeft uitgevoerd) heeft helaas geen meetgegevens vermeld van de ovaliteit van het draaiwerk, waaruit we nog wat meer aanwijzingen zouden kunnen krijgen.

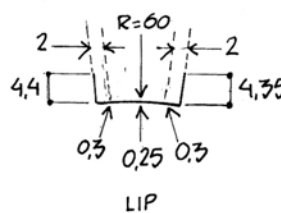
De ovaliteit van boringen door onregelmatige krimp van het hout is een verschijnsel waar we voortdurend tegenaan lopen. Niet alleen bij altblokfluiten die gemaakt zijn van Europees buxus, maar bijv. ook - en soms nog sterker - bij de vaak van esdoornhout gemaakte historische basblokfluiten.



opsede



kaarsvlam

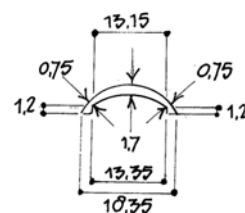
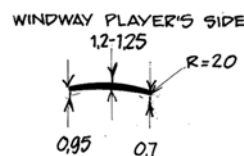


LIP

labiumrand

Over de tekeningen met meetgegevens in de Haagse blokfluit-catalogus

In de afbeelding hieronder geeft het bovenste tekeningetje een realistische voorstelling van de opening van de kernspleet; het onderste schetsje waarbij de maten om die opening zijn gegeven, is echter veel schematischer, waarbij de kromming van het dak van de kernspleet veel te sterk is voorgesteld.



WINDWAY WITHOUT BLOCK

De kromming klopt eveneens niet helemaal met die van de doorsneden van het blok (zie tekening hiernaast; let wel, van de krommingen aan het begin en einde van de blok is de straal - dus niet de diameter - aangegeven).

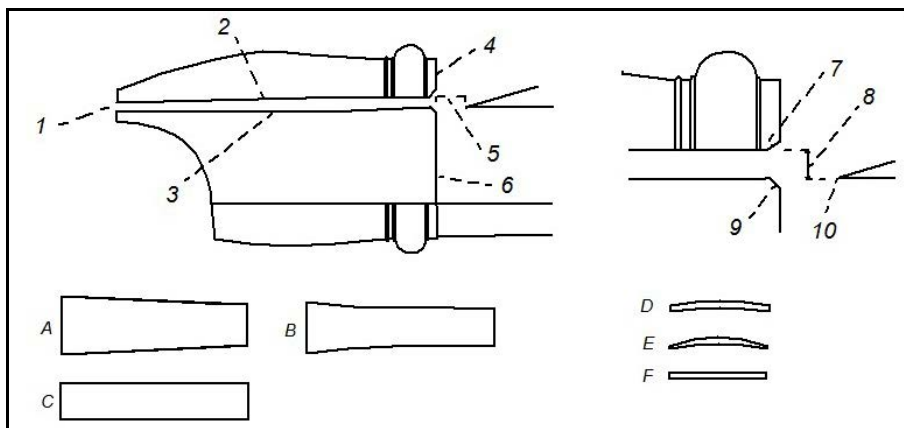
Ten slotte onderstaande tekeningen met details van het labium, de opsede en de kaarsvlam (onderkant van het labium). Mijn indruk is dat deze tekeningen weer wel een realistisch beeld geven van genoemde zaken.

Op de volgende pagina heb ik een overzichtstekening met toelichting gegeven van de punten die van belang zijn bij het intoneren van blokfluiten.

Aandachtspunten bij het intoneren van blokfluiten

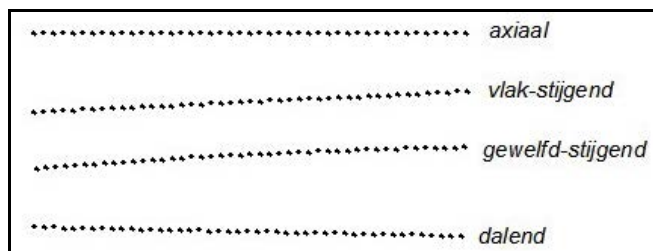
Bij de bovenste tekening:

1- opening kernspleet (windkanaal)
 2- dak van de kernspleet ; 3- blokbaan
 4- bovenwand (noord-wand) van de opsne (venster); 5- lengte van de opsne (orgelbouwers spreken van 'hoogte'); 6- uitstootvlak (onderkant) van het blok ; 7- topchamfer (bovenste kernfase, intonatierand); 8- de 'step', het netto hoogteverschil tussen kernspleetdak en labiumrand, gemeten bij de opsne (deze step is onafhankelijk van de hoogte van het blok); 9- blokchamfer (onderste kernfase, intonatierand)
 10- labiumrand



A - regelmatige conische blokbaan
 B- 'venturi-blokbaan' (van noord naar zuid eerst sterker, daarna weinig versmallend)
 C- rechte blokbaan met parallel lopende zijanten
 D- op dwarsdoorsnede regelmatig gebogen kernspleet
 E- op dwarsdoorsnede 'maanvormig' gebogen kernspleet
 F- op dwarsdoorsnede rechte (vlakke) spleet

Bij de tweede tekening: het dak van de kernspleet kan (vrijwel precies) axiaal liggen (evenwijdig aan de denkbeeldige as van de kop), of licht en vlak stijgend zijn (zonder welving), of in min of meerdere mate gewelfd, of eventueel iets dalend.



het motto. Wil je echter een stap verder in de richting van de 'volmaakte blokfluit', zul je toch meer gecompliceerde kernspleetvormen moeten maken. Mijn ervaring is dat de spleten daarbij soms wel kritischer worden: je overschrijdt dan sneller de grens van een hele goede intonatie naar een die maar matig is; het steekt (letterlijk en figuurlijk) allemaal wat nauwer.

Enkele opmerkingen als toelichting

Bij historische instrumenten (en hun kopieën) zien we alle mogelijke combinaties van kernspleetvormen: van axiaal tot duidelijk gewelfd, van op doorsnede recht tot vrij sterk gebogen. Het is te kort door de bocht om te stellen dat barok-blokfluiten vooral stijgende of stijgend-gewelfde kernspleten hebben, en renaissance-instrumenten dalende spleten.

De meeste renaissance-blokfluiten van het Kunsthistorisches Museum in Wenen hebben op dwarsdoorsnede vrij sterk gebogen spleten. Bij barok-blokfluiten heb ik vrijwel vlakke kernspleetopeningen gezien (bijv. bij enkele instrumenten van Willem Beukers - die overigens tegelijk in lengterichting het meest sterk gewelfd waren) tot openingen die matig gebogen zijn. Licht gebogen openingen komen bij barok-blokfluiten het meeste voor.

Bij de blokfluiten van het type Rottenburgh van Moeck zien we rechte blokbanen. Om toch een stuwing van de wind te krijgen is bij deze instrumenten de opening van de spleet duidelijk hoger dan de uitgang aan de zijde van de opsne. Dit houdt dan in dat het dak van de spleten van deze blokfluiten een dalend verloop heeft. Op dwarsdoorsnede zien we bij deze blokfluiten dat er zowel vlakke als licht gebogen kernspleten zijn gemaakt. Mijn ervaring met Moeck-Rottenburgh-blokfluiten: sommige zijn heel goed, andere weer wat minder, maar echte kopieën naar een model van een van de bekende leden uit het Brusselse fluitbouwersgeslacht zijn ze zeker niet! Ook de vingergaten zijn bijvoorbeeld niet ondersneden. Maar het is opvallend dat je met een vrij simpel kernspleetontwerp toch verrassend goede intonatiere resultaten kunt bereiken. Netjes werken en perfect afwerken is daarbij

In een volgend artikel zal ik verder ingaan op enkele problemen bij het intoneren, toegespitst op het maken van kernspleten en blokken. Hier alvast enige praktische informatie, vooral voor wie werkt vanaf tekeningen van historische blokfluiten. Bij deze instrumenten zie je soms dat het blok boven en onder iets uitsteekt buiten de kernspleet. Dit kan gekomen zijn omdat het blok in de loop der jaren iets minder is gekrompen dan het hout van de kop zelf (buxus geeft vrij hoge krimpcoëfficiënten). Het verdient echter aanbeveling bij het maken van een kopie dan toch de onderkant van het blok (6-) precies op lijn met de bovenwand van de opsne te houden (4-). Je kunt het blok weliswaar een fractie verschuiven, wat soms verbetering van de speeltechnische eigenschappen geeft. Maar beter is het om bij het intoneren te kijken naar de step, de grootte en richting (en afwerking) van de chamfers, de dikte van de labiumrand, de hoogte van het blok en ook de verhouding tussen de oppervlakte van de instroom (bij de opening) en de uitstroom (bij de opsne) van de kernspleet. Het is leerzaam om die oppervlaktes uit te rekenen bij historische instrumenten, maar je moet daar dan wel goede tekeningen van hebben. Een voorbeeld van een heel fraaie en goed geconserveerde kernspleet vinden we bij de alt van Terton in het Gemeentemuseum in Den Haag (inv. nr. Ea 31-x-1952). Zie de catalogus van het museum (o.a. in te zien in de bibliotheek aan het NMI in Den Haag) en mijn Handleiding Fluitbouw voor een analyse van deze spleet.

Ten slotte: hierboven is niet ingegaan op de hellingshoek van het labium en van de eigenschappen van de 'kaarsvlam', de onderkant van het labium. Maar ook dat zijn zaken waar je op moet letten: bij het intoneren/afwerken van een blokfluit zijn er bijzonder veel zaken waar je op moet letten!

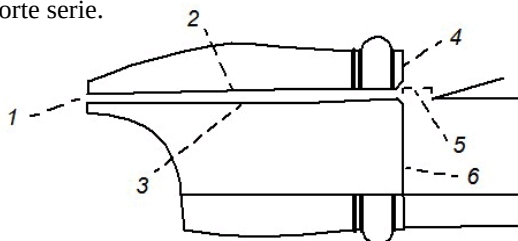
Intoneren van blokfluiten - deel 2: speurtocht naar de geheimen van de kernspleet

- Jan Bouterse

Inleiding

In het vorige artikel (Bouwbrief 134) heb ik aangegeven hoe lastig het is om een zo exact mogelijke kopie van een historische blokfluit te maken. Niet in de laatste plaats komt dit omdat het maar zelden mogelijk is om de kernspleet van het origineel tot in detail op te meten, een absolute voorwaarde voor het nauwkeurig kopiëren; helaas geven ook veel bestaande tekeningen met meetgegevens zelden de gewenste informatie. Je moet het vaak doen met een combinatie van die beperkte meetgegevens, aangevuld met een - altijd onnauwkeurige - beoordeling met het blote oog. De meest ideale situatie: dat je een oude blokfluit thuis rustig kunt bekijken en voortdurend kunt vergelijken met de kopie in wording, maar dat is haast geen sterveling meer gegeven.

In deze tweede aflevering ga ik verder met het kernspleetvraagstuk. Dat loopt uit in een zoektocht naar informatie over kernspleten (en andere zaken) bij blokfluiten van Peter Bressan, de bekende van oorsprong Franse bouwer die in het begin van de 18^e eeuw in Londen prachtige instrumenten heeft gemaakt. Met enkele leden van de houtblazersgroep van het Bouwerscontact zijn we bezig met het maken van een kopie van een alt van deze bouwer. Ook daarover heb ik het in dit artikel, maar nog meer in een volgende aflevering van deze korte serie.



1- opening kernspleet 2- dak kernspleet
3- blokbaan 4- noordwand opsede
5- lengte opsede 6- ondervlak blok

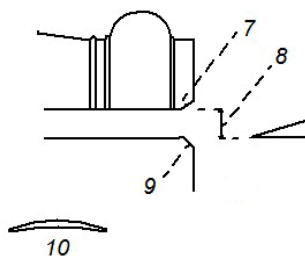
De kernspleet is een heel belangrijk onderdeel van de blokfluit: daardoor blaas je de lucht gericht op het labium. Het is ook het lastigste deel van de blokfluit om te maken. Om dit artikel

ook een praktisch element te geven, heb ik aan het einde ervan enkele technische aspecten van het maken van een kernspleet behandeld.

Waarom zulke gecompliceerde kernspleten?

Hebben de beste blokfluiten ook de meest gecompliceerde kernspleten? In grote lijnen is het antwoord daarop: ja. Bij afgeleide instrumenten als wandelstokblokfluiten en dubbelblokfluiten (Parent, begin 18^e eeuw) of ook bij latere volksinstrumenten als de Servische *fluers* of *frula's* (zie Bouwbrief 130) zijn de kernspleten in de regel heel simpel: niet dwars of in de lengte gebogen, niet conisch versmallend. Ik ben zelf in het bezit van een zeskleppige flageolet uit het begin van de 20^e eeuw. Dit blokfluitje is heel netjes afgewerkt, maar heeft ook al weer zo'n simpel spleetje. De klank ervan heeft ook weinig 'diepte', er is weinig flexibiliteit (er is weinig kleuring van de klank mogelijk) en de stabiliteit is gering. Vanzelfsprekend hangen deze eigenschappen ook af van de boring en de vorm van de vingergaten, maar mijn ervaring is dat je eerst de kernspleet op orde moet hebben wil je op genoemde punten verbetering krijgen.

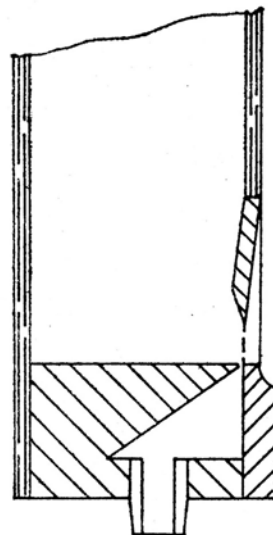
In tegenstelling tot een enkele orgelpijp wil je bij een blokfluit meerdere tonen (ruim twee octaven) produceren. De aansturing van de wind bij blokfluiten



8- de 'step' 7-9- chamfers
10- doorsnede 'bolle' spleet

is dan ook anders. Zo is de blokfluit-kernspleet over een veel grotere lengte smal, terwijl aan de kant van de opsede boven en beneden chamfers zijn aangebracht. Een en ander is van belang

voor het gemakkelijk aanspreken van de tonen en voor een gelijkmatige opbouw van klank- en ademdruk van laag naar hoog. Daarbij wil je dat er geen storende bijgeluiden gehoord worden, en dat zaken als flexibiliteit en stabiliteit optimaal zijn. Eigenschappen die overigens sterk afhankelijk zijn van de kundigheden en het aanpassingsvermogen van de speler, maar het instrument moet hem of haar daartoe wel de mogelijkheden geven.



*Bij de afbeelding: doorsnede van een houten orgelpijp. Voor wie er meer van weten wil: het gaat om een pijp uit het onderste octaaf van een fluit 4', waarbij het labium is gemaakt van een apart stuk dwars geplaatst hout. Van een klein orgel dat vermoedelijk is gemaakt door Nicolaus Manderscheidt (Neurenberg, ca. 1635), te zien in het Grassimuseum in Leipzig. Uit: *Orgelinstrumente - Harmoniums*, van Gernhardt Henkel Schrammek (Leipzig 1983)*

Condensproblemen

Een ander verschil met een orgelpijp is dat een blokfluit 'nat' wordt geblazen. Het neerslaan van condens in de kernspleet (en verderop in de boring van de blokfluit) is onvermijdelijk, en was dat ook in de 17^e en 18^e eeuw. Je mag dus verwachten dat de vroegere bouwers naar oplossingen hebben gezocht om van dat condens zo min mogelijk last te hebben. Ik heb van één bouwer een opmerking gevonden die daarop wijst. In een advertentie in de Amsterdamse Courant van 11 september 1714 stelt Van Driel, *vermaert Fluytemaker van Hamburg*, [dat hij] *maekt alle Liefhebbers van de Muzyk bekend, dat t'Amsterdam in de Huydstraet het vierde huys van de Keizer-gragt, by hem te*

bekomen zyn alderhande soorten van uitsteekende goede Fluyten, die niet stoppen, en in 't spelen nooit afvallen als mede Hautbois, Bassons, Dwars en Bas-Fluyten, op een nieuwe manier door hem zelf uitgevonden, en nooit voor dezen van niemand so gemaakt.

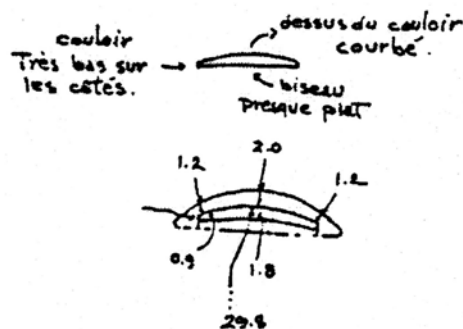
Met 'fluyten' werden in het begin van de 18^e eeuw vrijwel steeds blokfluiten bedoeld. Dat deze instrumenten 'niet stoppen en in 't spelen nooit afvallen' heeft waarschijnlijk met het dichtslaan van de kernspleet als gevolg van condensproblemen te maken. En wat die *op een nieuwe manier door hem zelf uitgevonden* instrumenten nu precies waren, zullen we wel nooit te weten komen: van Van Driel zijn namelijk geen instrumenten bewaard gebleven, ook heb ik in historische bronnen geen enkele aanwijzing van zijn activiteiten als instrumentenbouwer, noch komen zijn instrumenten voor in oude veiling-catalogi.*

Over het condensprobleem nog het volgende: soms komt dat voor bij een zelfgemaakte blokfluit, zonder dat ik erachter kom wat nu precies de oorzaak is. Bij een fabrieksfluit die mij ooit ter reparatie werd aangeboden was ten gevolge van een onregelmatigheid in de houtstructuur een soort knik in het dak van de kernspleet ontstaan (de beitel van de kernspleet-trekmaschine volgt graag de weg van de minste weerstand). Daardoor was er in de spleet sprake van een onregelmatige luchtstroom die op één plek van het blok gericht was: daar ontstond bij het spelen iets verder op het blok een condensophoping, (zie tekening onder).



Bij A een onregelmatigheid in het kernspleetdak, bij B op het blok daardoor ophoping van condens. Dat is zichtbaar door de blokfluit enige tijd te bespelen totdat de ruis hoorbaar wordt, en dan - zonder eerst de spleet droog te blazen - het blok uit de kop te slaan en de blokbaan te inspecteren. Overigens: dit is een lastig te corrigeren probleem!

Ik las onlangs in een beschrijving van een historische blokfluit dat daar de dwarswelling van het blok geringer was dan die van het kernspleetdak. Dat resulteert in een 'bolle spleet' die in het midden iets hoger is dan aan de zijkanten (zie tekening op vorige pagina, onder nr. 10), en dat zou helpen dat het condensvocht meer naar de zijkant van de spleet wordt weggeblazen (waar het minder stoort dan in het midden). Bij de Bressan-altblokfluit in het muziekinstrumentenmuseum in Berlijn (zie tekening hieronder) is inderdaad sprake van een dergelijke bolling, zowel bij de opening als aan de zuidkant, bij het venster.



In deze tekening (van Jean-François Beaudin) is boven het 'plaatje' met de labiumrand (*biseau*) getekend wanneer je door de kernspleet kijkt. De rand verloopt bijna vlak, terwijl de spleet (*couloir*) aan de randen heel laag is. Het onderste plaatje laat de kernspleet zien bij de opening, aan de aanblaaszijde. Ook hier is de spleet in het midden duidelijk hoger (1.8 mm) dan aan de randen (0.9 mm). De maat van 29.8 mm slaat op de 'tafelhoogte': de afstand van bovenkant kernspleet tot tafeloppervlak.

Zelf heb ik bij mijn kopie in wording in eerste instantie geprobeerd iets van de Berlijnse vorm (dus spleet in het midden hoger dan aan de randen) in te brengen, maar dat is niet goed gelukt. Hoe komt dat? Onder andere omdat ik deze vorm niet zo gewend ben, je moet het dak van de kernspleet iets bollier maken dan de labiumrand. Ik merkte daarbij dat als je kleine correcties aanbrengt in het kernspleetdak, deze bijna steeds leiden tot een profiel die op dwarsdoorsnede juist iets vlakker wordt dan de bedoeling was. Ik heb dit ook gezien bij enkele blokfluiten van Jan Steenberg. Deze zien er in het algemeen schitterend uit aan de buitenkant, maar de spleten zijn soms wat slordig (en vrij vlak, dwars gezien). Is dat heel erg? Nee, want sommige blokfluiten van deze bouwer zijn terecht heel beroemd geworden. Maar ik wil wel graag een kopie naar Bressan maken, en niet naar Steenberg. Waarbij dan nog de opmerking dat bij sommige andere Bressan-blokfluiten de dwarswellingen van kernspleet en blokbaan wel parallel lopen. Blijft dan de vraag of de Berlijnse spleetvorm bewust door Bressan is gemaakt, of toch het gevolg is van het werken van het hout door de jaren heen.

Over het ontstaan van de blokfluitklank

In deze fase van het onderzoek is het goed om ons te bezinnen over het ontstaan van de blokfluitklank. Het helpt daarbij als je je een voorstelling maakt wat er met de wind gebeurt die je de kernspleet inblaast.

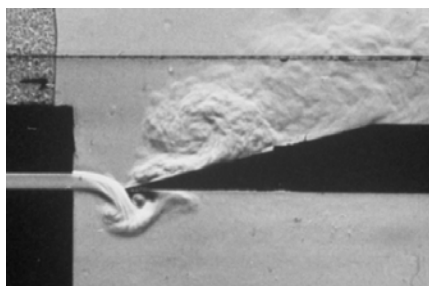
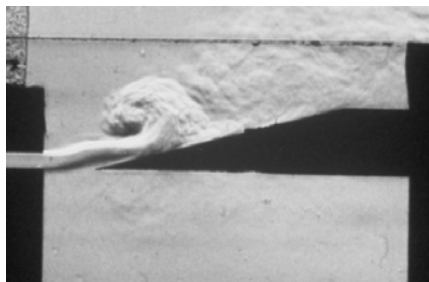
Aan de universiteit van Eindhoven is onderzoek gedaan naar de toonvorming in orgelpijpen en blokfluiten. In een internet-artikel (de bron ervan kon ik later niet meer terugvinden, een vaker voorkomend probleem met artikelen in dit vluchtige medium) vond ik onderstaande opmerkingen:

Bij het blazen op een blokfluit ontstaat een zogenoemde jet: een sterke luchtstroom, zoals bijvoorbeeld optreedt aan het eind van een spuitende tuinslang. Jets zijn uiterst instabiele fenomenen. Bij de minste of geringste verstoring wappert de straal alle kanten uit. Dit uiteen wapperen lijkt chaotisch, maar valt tot op zekere hoogte ook te voorspellen. Want een jet heeft de neiging om de bewegingen van z'n omgeving in versterkte mate over te nemen. Omdat de jet in het mondstuk (lees: kernspleet en/of venster) in contact komt met de staande trillingen die zich bij het klinken van een toon in de orgelpijp bevinden, neemt het deze trillingen over. In de kop van de orgelpijp treft de jet het labium dan ook niet recht van voren, maar trilt de straal met dezelfde frequentie als de gespeelde toon.

Zo ontstaat een terugkoppelingsmechanisme waarbij de jet in trilling gebracht wordt door de gespeelde toon terwijl de energie van de jet de staande trilling in de orgelpijp in stand houdt.

Op de website van de Franse blokfluitbouwer Philippe Bolton zijn de foto's uit Eindhoven te zien (www.flute-a-bec.com/acoustiquegb.html). Beide foto's (zie volgende pagina) laten zien hoe de jet om het labium heen 'kwispelt', in een frequen-

tie die gelijk is aan die van de in de achterliggende pijp klinkende staande trilling.



Het 'kwispelen' van de luchtstroom bij het aanblazen van een blokfluit of labiale orgelpijp. Helaas zijn dit soort beelden te grof om de specifieke intonatieproblemen te laten zien, zoals een toon die sterk ruist of slecht aanspreekt (bovendien moet je dit soort beelden eigenlijk in een vertraagd weergegeven filmpje zien).

Waarom heeft de kernspleet van een blokfluit afschuiningen aan het uiteinde, de chamfers (ook wel fases of intonaterandjes genoemd)? Op barokblokfluiten zit zowel boven als onder een chamfer, op vroege instrumenten ontbreekt soms een bovenchamfer. Ik heb geleerd dat zonder deze afschuiningen de uit de kernspleet komende jet een veel chaotischer vorm heeft, dat de toonvorming moeilijker is (langzamer, d.w.z. het duurt langer dat de frequentie van het kwispelen van de jet zich aanpast aan de trilling die in de boring ontstaat), en dat er meer bijgeluiden zijn te verwachten. Alec Loretto** heeft dit wel vergeleken met een straatkruising waar huizenblokken recht tot op de hoek zijn gebouwd: bij harde wind word je hier geconfronteerd met allerlei turbulenties; wanneer de huizenblokken zijn afgeschuind op de hoeken heb je daar veel minder last van.

De chamfers richten in zekere zin ook de jet, zodat deze in de juiste hoek tegen, of liever gezegd over de rand van het labium blaast. Deze rand bevindt zich niet in het midden van de luchtstroom: bij onze blokfluiten is het gebruik om de labiumrand onderin de

stroom te leggen. De meeste wind gaat dus over de labiumrand naar buiten. Daardoor ontstaat een soort trek vanuit de boring, de zo ontstane onderdruk zuigt de jet naar binnen. Dan krijg je een omkering van de verhoudingen, en stroomt de lucht naar buiten, heen en weer dus in een frequentie die overeenkomt met de staande trilling die in de buis ontstaat. De golflengte en frequentie van deze trilling hangen af van de lengte en vorm van de buis en van open vingergaten die zich daarin bevinden. Het overblazen van tonen kunnen we realiseren door meer energie toe te voegen aan de jet (door dus harder te blazen), gecombineerd met het openen van bepaalde vingergaten, zodat in de boring ter plekke gemakkelijker extra buiken kunnen ontstaan. Aldus de informatie in het onvindbare internetartikel.

Overblazen

De lengtelwelingen in de kernspleet probeer ik zelf te begrijpen als een middel om voor de hogere tonen niet zoveel meer harder te hoeven blazen. Het is eerder zo dat de hoek waaronder de jetstroom de labiumrand treft, iets verandert. Dan wel precies het omgekeerde, dat de welvingen ervoor zorgen dat de hoek van de jetstroom bij het harder blazen toch precies op de labiumrand gericht blijft.

Ik vergelijk dat met het overblazen op de traverso: Johann Joachim Quantz zegt daarvan (in hoofdstuk 4 van zijn *Versuch einer Anweisung die Flöte traversiere zu spielen*) dat je vooral niet harder moet gaan blazen, maar dat je je kin (en lippen) dan iets verder naar voren schuift, zodat een kleiner deel van het mondgat wordt bedekt. Quantz is een voorstander van stevig ('mannelijke') klinkende lage tonen, en niet al te harde hoge tonen.

Maar misschien is er met de lengtelwelingen in de blokfluitkernspleet nog meer aan de hand: dat bij het harder blazen (dat je toch moet doen) de jet

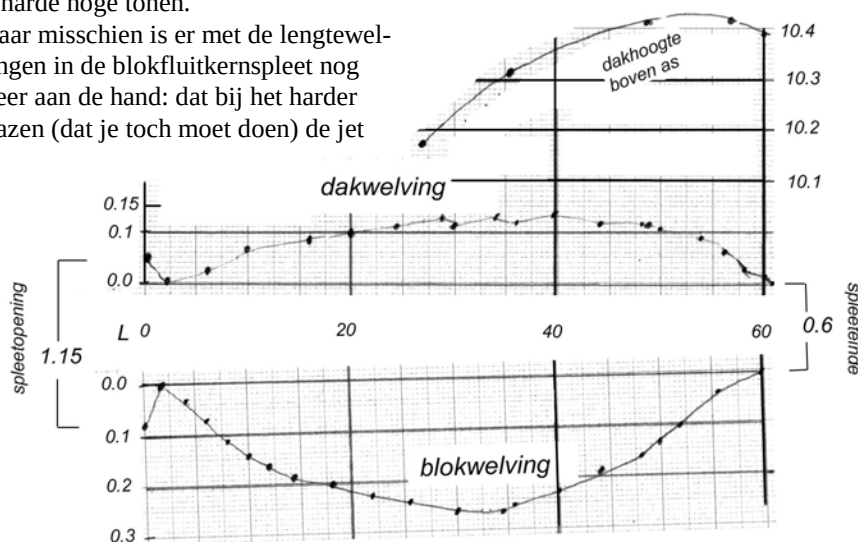
netjes in een gladde stroom blijft uit-treden uit de spleet, zonder storende turbulenties die vooral ongewenste bijgeluiden veroorzaken.

Helaas kon ik geen plaatjes vinden waarbij je het verschil kan zien tussen een 'nette' en een al te turbulente jet. Het is ook niet goed mogelijk zo'n proef thuis te op te zetten. We moeten het dus doen met een 'idee van een voorstelling van wat er gebeurt' (of dat idee wel 100% correct is, doet er niet zo toe) en verder vooral onderzoek doen aan bestaande blokfluiten: verzamelen van informatie over historische instrumenten. Daarom het volgende voorbeeld van een fraai geconstrueerde en geconserveerde kernspleet.

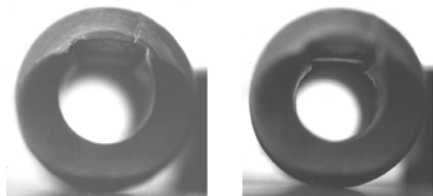
De altblokfluit van Terton

In het Gemeentemuseum in Den Haag liggen twee altblokfluiten van Terton. Het exemplaar met het inventarisatienummer Ea 31-x-1952 ziet er enigszins gehavend uit, met een krom middendeel en een scheur bovenin de kop. Maar als je goed kijkt en meet, blijken juist de kernspleet en zijn omgeving goed geconserveerd. Aan de hand van de metingen van Hans Schimmel (zie daarover in het artikel in Bb 134) heb ik onderstaande grafiek gemaakt.

De grafiekjes van de lengtelwelingen van de blokbaan en kernspleet heb ik gemaakt aan de hand van de tabelgegevens uit de catalogus. Je ziet op de Y-as(sen) de afwijkingen ten opzichte van de rechte lijn, wanneer je een linaaltje over de welvingen legt. Maar deze rechte lijn ligt niet evenwijdig aan de (denkbeeldige) as van de blokfluitkop. Met behulp van de boringsmetingen kon ik vanaf een lengte van ca. 26 mm vanaf de bovenrand het werkelijke verloop van het kernspleetdak bepalen.

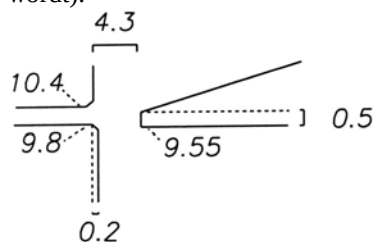


Daaruit blijkt dat het dak over een groot deel van de lengte een stijgend verloop heeft, om pas over de laatste 10 mm iets naar beneden te buigen. Wanneer we de welving van het kernspleetdak sec bekijken, valt op dat de top van de welving op 2/3 van de lengte ligt, en het diepste punt van het blok op de helft.



Foto's van de dwarswelving van de kernspleet van de alt van Terton: links scherpgesteld op de opening, rechts op de labiumrand. De dwarswelvingen van kernspleetdak en labiumrand lopen fraai parallel. Tevens is (met enige moeite) te zien dat richting labium de dwarswelving iets minder sterk wordt.

Hieronder heb ik enkele belangrijke maten van dezelfde altblokfluit weergegeven. De maat van 9.55 (mm) is de hoogte van de onderrand van het labium boven de as van de kop. We zien dat de blokbaan aan het einde met 9.8 iets boven de onderrand van het labium uitsteekt (let wel: het gaat hier niet om direct gemeten, maar om berekende waarden uit enkele metingen. Dat houdt een gevaar in, namelijk dat door meer-voudige afronding van de getallen de onnauwkeurigheid van het eindresultaat groter wordt).



Omdat de labiumrand 0.5 mm dik is (waar ik overigens aan twijfel, mij lijkt de rand iets dunner, maar het gaat hier om een lastige meting) kunnen we kijkend door de kernspleet wel de bovenkant van de labiumrand zien. Verder is de opsnode 4.3 mm lang, maar lijkt korter omdat het blok 0.2 mm te ver uitsteekt. Dat heeft weer te maken met het eerder genoemde verschijnsel dat het hout van het blok in de loop der jaren iets minder is gekrompen dan dat van de kop zelf.

De step bij de Terton-alt is niet 0.6 mm (10.4 - 9.8, het hoogteverschil tussen

kernspleetdak en blokbaan), maar 0.85 mm, het hoogteverschil met de onder-rand (10.4 - 9.55). Bij het maken van een kopie is deze waarde aan te houden, en moet je er voor zorgen dat het blok niet 0.2 mm te ver doorgeschoven is. Bij het intoneren kun je experimenteren met de dikte van de labiumrand.

Wat ik verder heb uitgerekend zijn de oppervlaktes van de dwarsdoorsneden van de kernspleet aan het begin en het einde. Die zijn ca. 15 resp. 7.3 mm². Dat wil zeggen dat de snelheid van de ingeblazen lucht aan het einde van de spleet ongeveer is verdubbeld!

Juist van de spleet van deze Terton-alt-blokfluit zou ik graag een voorstelling van de luchtstromen willen zien, maar dan bij verschillende tonen in het onderste, middelste en hoogste register. En dan niet alleen bij opsnode en labium, maar door de hele kernspleet heen.

Over de alt van Terton nog het volgende: het instrument heeft een zeer fraaie klank, de hoogste tonen (f3) spreken wellicht wat lastig aan. Maar dat kan te maken hebben met het blok dat iets aan de hoge kant is. De andere alt van Terton in de Haagse collectie heeft een iets minder fraai gevormde (cq minder goed geconserveerde) kernspleet, maar klinkt ook helemaal niet slecht. Beide instrumenten zijn te horen op de onvolprezen cd die Saskia Coolen heeft gemaakt van de historische blokfluiten van het Haags Gemeentemuseum.***

Van kernspleet naar kernachtige klank: over allemansvrienden en kritische blokfluiten

We zouden graag willen weten wat precies de relatie is tussen een bepaalde kernspleetvorm en de klank van het instrument. Ooit (rond 1970) maakten ze bij Aura een alt (in satijnhout) met een lage vlakke kernspleet, waarvan de klank vrij nasaal klonk. Aura is daar weer van afgestapt, kennelijk had dit model ook zijn nadelen. Voor de blokfluitfabrieken is het belangrijk instrumenten te bouwen die een klank hebben die niet al te eigenzinnig is, en voor een breed publiek aantrekkelijk. Maar het gaat niet alleen om de klank, ook om het aanspreken van de tonen en nog andere zaken die soms lastig zijn te omschrijven. Zo zijn sommige blokfluiten echte allemansvrienden, waar iedereen recht voor zijn raap op kan spelen en er een goed geluid uit krijgt. Dat is aan de ene kant prettig, maar het kan

ook gevaarlijk zijn, omdat je dan al gauw te weinig moeite wilt doen om er een nog beter geluid op te produceren. Er zijn ook instrumenten waar je van het begin af aan meer moet aanpassen en inspannen en waarbij een enkele minuut inspeeltijd te weinig is om het geheim ervan te ontdekken. Zo had ik een teleurstellende ervaring met de beroemde Bressan-alt van Edgar Hunt, sinds jaren in de collectie van de Batecollectie in Oxford. Mij lukte het niet om - binnen de genoemde minuut die mij was toegestaan - uit dit instrument een bevredigende klank te krijgen.

Waar ligt dat aan, dat bepaalde blokfluiten zoveel meer moeite kosten, en bepaald geen allemansvrienden zijn? Het kan zijn dat ze meer kritisch zijn afgesteld, bijv. met smallere (lagere) kernspleten. Dat ze daardoor of om een andere reden minder flexibel zijn, en je de lucht die je in de kernspleet blaast meer gericht moet 'voorsturen'. Het kan ook zijn dat de bewuste blokfluit een probleempje heeft, bijv. een blok dat net iets te hoog is. Dat is een verschijnsel dat we regelmatig bij historische blokfluiten zien: het (ceder)hout van het blok krimpt door de jaren heen iets minder sterk dan het (buxus)hout van de kop zelf. Ook kan een labium iets zijn gezakt, waardoor het net lijkt alsof het blok te hoog is geworden.

Streven we nu bij het maken van een kopie naar zo'n allemansinstrument? Het is heel prettig een blokfluit te hebben die volledig betrouwbaar is, en het onder alle omstandigheden 'doet'. Tegelijk is mijn indruk dat de iets meer kritische instrumenten vaak ook de mooiste zijn en op den duur meer bevrediging geven.

De Bressan-altblokfluiten

In het kader van ons project om een kopie van een Bressan-alt te maken, ben ik gegevens over diens instrumenten gaan verzamelen en vergelijken. Van vijf alten bezit ik meetgegevens en tekeningen, plus soms korte beschrijvingen of andere waardevolle opmerkingen bij die tekeningen. Over de resultaten van dat onderzoek zal ik het in een volgend artikel hebben. Verder is het zo dat ik een paar blokfluiten van Bressan kort heb mogen bespelen. Aan de ene kant was het een voorrecht om dat te mogen doen, aan de andere kant is het teleurstellend dat de

informatie die ik bij dat spelen heb kunnen krijgen zo beperkt was. Naast de al genoemde alt in Oxford heb ik jaren later in de toenmalige werkplaats van Ricardo Kanji een door hem gerestaureerde Bressan-alt gespeeld, die heel gemakkelijk klonk. Twee Bressan-alten in de collectie van tandarts dr. Iino in Tokio (ooit in Engeland goedkoop op een veiling verkocht als oude klarinetten...) waren weer lastige instrumenten; maar dit keer waarschijnlijk omdat ze honderden jaren nauwelijks bespeeld waren. Een andere Bressan-alt kon ik kort spelen in een museum in Tokio, maar dat instrument was in heel slechte staat.

Van de ex-Hunt in Oxford bezit ik een inmiddels nog al krassige opname op grammofoonplaat, van Frans Brüggen, met een fantasie van Telemann (wie van de lezers heeft deze opname op cd?). De grote sonoriteit van de lage registers is echter nog goed te horen.

Op Youtube-internet is een filmpje te zien (www.youtube.com/watch?v=vQatlvFvGdM) waarop een jonge Frans Brüggen is te zien en te horen, ook met een Telemann-fantasie (in d-klein). Hij doet dat op een Bressan-alt, heel waarschijnlijk een kopie, want het instrument heeft dubbelgeboorde onderste vingergaten (daarover is enige discussie onder de commentaren bij dit filmpje) en de stemming is a-415 Hz, wat erg hoog is voor een originele alt van Bressan. Verder speelt hij met Dolmetsch-grepen, wat de originele blokfluiten niet goed mogelijk is. Zijn spel: heel expressief en lenig, de laagste noten (ook de f1) zijn sterk gespeeld. Je kunt dit nauwelijks nog een *flauto dolce*, een zoete fluit noemen. Eerder een kanonnetje. Is dit de typische klank die je van een Bressan-alt mag verwachten?

Een bezoek aan de Oude Muziekmarkt in Utrecht

Om toch wat meer achter het Bressan-gevoel en -geluid te komen, heb ik dit jaar (begin september) op de Oude Muziekmarkt in Utrecht speciaal gekeken naar Bressan- en Stanesby-kopieën zoals die anno 2009 door ambachtelijke bouwers en fabrieken worden gemaakt. Ik heb geprobeerd de instrumenten zo onbevangen mogelijk te spelen, en heb ook de bouwers gevraagd over hun ervaringen.

In de eerste plaats was het zo dat geen van de bouwers kon werken in de meest

ideale situatie, namelijk dat zij hun kopieën thuis in de werkplaats konden vergelijken met het origineel. Sterker nog: de meeste bouwers hadden nog nooit een originele Bressan of Stanesby (welke laatste bouwer in een vergelijkbare stijl heeft gebouwd) in hun handen gehad of er bij een live-concert naar kunnen luisteren. De situatie doet zich voor dat niet alleen een hele generatie jonge spelers opgroeit die nooit de kans hebben gehad een historisch instrument aan te blazen, maar dat hetzelfde geldt voor bouwers.

In de tweede plaats kreeg ik verschillende keren weer te horen dat men niet de pretentie had een exacte kopie te maken, maar in een instrument naar persoonlijke opvattingen, gebaseerd op de meetgegevens van een alt naar Bressan (of wie dan ook). Aan de ene kant is dat een heel gezonde opvatting, vooral ook omdat de potentiële koper van het instrument er meer onbevangen naar gaat luisteren en het niet gaat afrekenen op zijn of haar idee of het wel een echt Bressan-geluid heeft. Aan de andere kant wil ik als amateurbouwer nu juist zo dicht mogelijk bij het Bressan-klank-ideaal komen. Daarover ook ben ik begonnen aan het schrijven van deze artikelenserie.

In de derde plaats waren er duidelijke verschillen in klank -en speelgevoel tussen de instrumenten van verschillende bouwers en zelfs tussen de kopieën van één en dezelfde bouwer. Dit laatste was vooral goed te zien (of te horen) bij de bouwers van wie ik weet dat zij echt ambachtelijk bouwen. Bij een fabriek als Moeck bouwt men kopieën (naar Stanesby) die deels handmatig worden geïntoneerd, Maar daar is de spreiding minder groot.

Al mat al zou je kunnen zeggen dat bij de instrumenten van de ambachtelijke bouwers er een vergelijkbare spreiding in eigenschappen te vinden is als bij de historische blokfluiten van Bressan die zijn bewaard gebleven.

De verschillen tussen de kopieën

Het is altijd wat lastig om in de rumoerige omgeving van de middenzaal van het Museum van Speelklok tot Pierement blokfluiten goed te kunnen beoordelen. Een eigenschap als wat ze in het Duits *Tragfähigkeit* noemen, is al helemaal niet vast te stellen. Wat je wel kunt opmerken zijn verschillen in de directheid van aanspraak, flexibiliteit, stabiliteit en de toonprojectie. Juist die



Bij de foto: altblokfluit van Bressan, Kunsthistorische Museum in Wenen. Bressan heeft enkele alten gemaakt met gat 6 en 7 dubbelgeboord, maar bij dit

instrument is dat ook het geval met het derde gat. Er zijn allerlei theorieën ontwikkeld waarom Bressan dit gedaan heeft, zoals het kunnen spelen van enkele op gewone alten onmogelijke tonen. Mijn vermoeden is dat het dubbele gat het gemakkelijk maakt de cis3 te spelen, een toon die met de gebruikelijke greep (Ø 1 2 . 4) soms moeilijk aanspreekt, dan wel wat te laag klinkt. Een dubbel geboord derde vingergat komt voor op zowat alle barok-hobo's. En net als op die instrumenten zien we bij deze alt dat de dubbele gaten steeds ongeveer links en rechts even groot zijn. Dit in tegenstelling tot vrijwel alle moderne barokblokfluiten (ook als deze kopieën van historische instrumenten heten te zijn). Het voordeel van gelijk grote gaten: de fluit blijft zowel speelbaar met de linker als met de rechter hand onder. Het nadeel: het open blijvende gaatje is steeds eigenlijk net iets te groot, en moet bij het spelen iets 'beschaduwd' worden. Dat kan echter weer gemakkelijk, omdat de gaatjes heel dicht bij elkaar zitten (het tussenwandje is opvallend dun). Ten slotte: van deze altblokfluit (met het inventarisatienummer C.166) zijn mij geen tekeningen en meetgegevens bekend.

(vervolg tekst artikel)

directheid van aanspraak bleek nogal te variëren: bij sommige instrumenten was de toonvorming heel makkelijk en direct, bij andere kreeg ik het gevoel van waar begint nu de klank en waarheen gaat hij. Het gaat dan over de projectie. Met een medewerkster van Moeck heb ik daar een gesprek over gehad. Moet je het gevoel hebben dat de klank zo'n 30 cm in het verlengde van de blokfluit tot volle ontplooiing komt? Ik heb vrienden die daarvan overtuigd zijn en vinden dat zulke blokfluiten in grotere ruimtes het beste tot hun recht komen. Maar zelf heb ik dan het gevoel dat de flexibiliteit in het gedrang komt, dat ik iets te weinig kan doen met de klank van verschillende tonen. Flexibiliteit begint met je adem, en die adem begint bij je middenrif (sommige mensen zeggen: de ademhaling begint al bij je grote teen...). Ik wil de afstand tussen mijn adem en het klankprojectiepunt liefst niet te groot hebben. De vraag die ik me hierbij stel is ook: waaraan ligt dit verschijnsel van de

projectie. Gaat het om zaken als een iets smaller labium (of labiumzijwanden die iets minder sterk uit elkaar lopen), een iets lagere of ook minder conisch versmallende kernspleet? Ik ben er nog niet uit. Ik vond wel dat de Stanesby-kopieën van de firma Moeck er heel netjes en strak afgewerkt uitzagen, dit in tegenstelling tot een Bressan-kopie van de tegenwoordig in Berlijn wonende Guido Klemisch. Kijkend door de kernspleet van deze alt zag ik de dunne rand van labium wat duidelijker en misschien ook iets onregelmatiger. Verder leek me deze blokfluit langer te zijn ingespeeld. Was me de klank daarom zo sympathiek? Op een of andere manier kreeg ik meer het gevoel dat ik ook had bij enkele goede historische instrumenten die ik ooit mocht spelen. Maar ik weet van de blokfluiten van Guido Klemisch ook dat zij onderling vaak wat meer verschillen, wat voor spelers die een instrument hebben besteld wat lastig is. Bij de stand van Moeck ging de discussie ook daarover: de huidige generatie spelers (zeg van conservatoriumniveau) stelt eisen aan hun blokfluiten die veel hoger zijn dan pakweg dertig jaar geleden. En mogelijk ook hoger dan ze driehonderd jaar terug werden gesteld. Bij sommige lastige klanten in mijn professionele verleden heb ik echt wel gedacht: geef de fluit een kans, pas je eerst maar eens aan, want dan laat de fluit zijn beste eigenschappen horen.

Enkele vragen en conclusies

Allereerst: is het nodig zo uitvoerig onderzoek te doen aan kernspleten? Mijn antwoord: ja, als je zo dicht mogelijk wil komen bij de geheimen van de oude instrumenten. De kennis die je opdoet van het bestuderen van oude instrumenten fluiten (of van opmetingen daarvan) moet je wel kunnen koppelen aan je eigen ervaring met het maken van blokfluiten. Daarbij ontwikkel je een zekere intuïtie, een 'gevoel voor hoe het moet of hoe het zou kunnen'. Deze intuïtie is heel belangrijk, maar moet wel voortduren worden gevoed of gecorrigeerd door dat onderzoek. Dit geldt natuurlijk niet alleen voor het maken van blokfluiten, maar ook van allerlei andere soorten instrumenten. Een van mijn ervaringen is dat je zelf in de loop der tijd (en ik ben nu al bijna 30 jaar aan het bouwen) een eigen stijl van bouwen gaat ontwikkelen, waarbij je ook een eigen klankideaal ontwik-

kelt. Anders gezegd: ik vind het heel lastig een instrument met echt andere eigenschappen te bouwen. Maar ik vind dat ook heel nuttig. Vandaar dat ik het afgelopen jaar een kopie heb gemaakt naar een altblokfluit van Van Heerde (naar een origineel uit Leipzig, zie Bb 134) en dat ik nu met de Bressan-kopie ben begonnen.

Het is belangrijk dat de kopie een kans geef 'zichzelf' te zijn, en niet gedwongen wordt in het keurslijf van een bepaalde klankkleur of stemming. We houden ons daarom zoveel mogelijk aan de tekening die van het origineel gemaakt is, bij het stemmen ga ik vooral goed kijken naar de toonhoogtes die het beste bij het instrument passen. Het kan zijn dat de gemiddelde stemming gaat afwijken van die van het origineel. Dat als gevolg dat de Berlijnse Bressan naar alle waarschijnlijkheid in de loop der jaren onregelmatig is gekrompen en de kopie is gemaakt naar de widestematen.

In een volgend artikel ga ik in op de vraag hoe het komt dat Pierre Jaillard (Peter) Bressan als de Stradivarius van de blokfluitbouwers wordt gezien. Daarbij ga ik vijf verschillende alten van hem vergelijken, aan de hand van tekeningen en meetgegevens. Is het ontwerp van de instrumenten van Bressan zo bijzonder, of is de afwerking zo goed?

Noten in de tekst

*: Alec Loretto; Nieuw-Zeelandse bouwer, heeft begin jaren '80 enkele cursussen bij het Bouwerskontakt gegeven. Van hem ook diverse artikelen in De Bouwbrief. Ik heb van hem weinig gehoord of gelezen in de laatste jaren; het gerucht gaat dat hij vanwege astmatische problemen in een verpleeghuis opgenomen zou zijn.

**: Catalogi van historische inboedel-veilingen (te beginnen in de 17^e eeuw) zijn op muzikale zaken onderzocht door de heer G. Verloop (een orgelkenner) uit Schagen. Informatie over houtblaasinstrumenten heb ik overgenomen in de Engelse vertaling van mijn dissertatie (*Dutch woodwind instruments and their makers, 1660-1760*, uitgegeven in 2005 door de KVN in Utrecht).

***: De cd van Saskia Coolen heet: *Recorders recorded* en is in 2004 uitgebracht door Globe (nr. GLO 5209).

Het maken van een kernspleet

Machine of handgereedschappen

Veel professionele blokfluitbouwers maken gebruik van een kernspleettrekmachine. Deze bestaat technisch gezien uit twee delen: een constructie waarin de blokfluitkop stevig wordt vastgezet, en een in hoogte nauwkeurig verstelbare stang met daarop een beitelkje. Deze beitelstang wordt heen en weer getrokken waardoor een kernspleet wordt gerealiseerd. Met de meer ingenieuze systemen kun je een conische of zelfs een in de lengterichting gewelfde kernspleet maken.

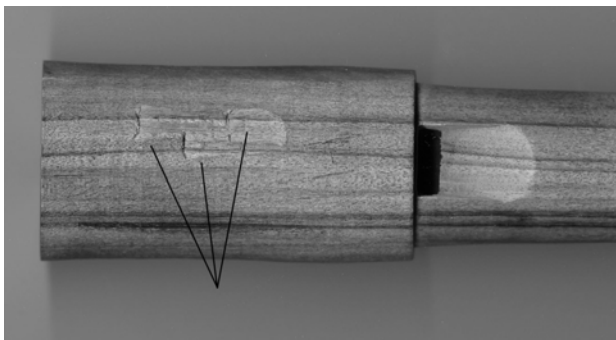


Beitelstang met beitelje van kernspleettrekmachine

Maar hoe meer instelmogelijkheden je op de machine hebt, des te lastiger is dat instellen ook en bovendien krijg je sneller problemen met de stabiliteit van het geheel. Zelf heb ik een eenvoudige kernspleettrekmachine gemaakt, waarmee ik alleen het begin van de spleet doe. En eens in de zoveel tijd maak ik een spleet op de klassieke manier, van a tot z met handgereedschappen. Dat is steeds weer heel leerzaam, en nodig om je technische vaardigheden niet te verliezen. Het is dan wel wat lastiger om als je een serie van hetzelfde instrument maakt, steeds precies dezelfde maat en vorm van de kernspleten te krijgen. Over het gebruik van de kernspleettrekmachine zal ik een andere keer nog eens schrijven, op deze plek gaat het om het gebruik van handgereedschappen.

Trekken of steken

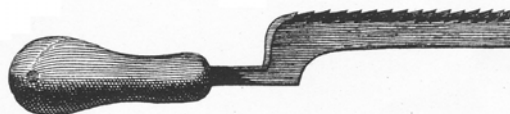
Welke methode je ook gebruikt, het is belangrijk om te weten hoe de draad van het hout in de blokfluitkop loopt: stijgend, dalend, recht of zelfs golvend. Want je moet niet tegen de draad van het hout in werken: dan gaat de beitel 'happen'. Sterk golvend of warrig hout gebruiken we liever niet voor blokfluitkoppen. Zelfs als het je lukt daarin een nette gladde spleet te maken, is de kans groot dat op den duur het hout toch onregelmatig gaat werken zodat een hobbelig oppervlak ontstaat.



Sporen (zie pijltjes) van de steekbeitel voor het controleren van de draadrichting van het hout.

De draadrichting kun je controleren met een steekbeitel. Dat doen we ter hoogte van de kernspleet aan de buitenkant van de kop, maar wel in een fase van het bouwproces dat die bui-

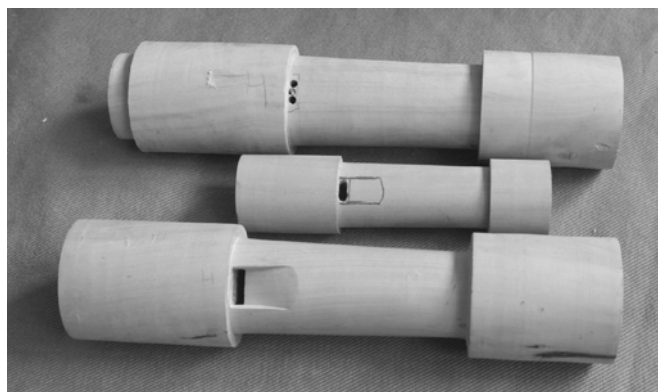
tenkant alleen nog iets te dik is voorgedraaid. We controleren waar de beitel hapt en/of waar hij glad over het hout schiet. Je moet dan wel even nadenken hoe de draad in het inwendige, in de boring loopt. Het controleren van de draadrichting hangt samen met de vraag of we de kernspleet van noord naar zuid gaan steken, of juist omgekeerd van zuid naar noord gaan trekken. Met een kernspleettrekmachine zal het trekken gemakkelijker gaan, met handgereedschappen maakt het niet veel uit. Alec Loretto had bij enkele historische blokfluiten gezien dat de spleten daar gestoken waren. In Bouwbrief 133 op p. 15 is een CT-scan te zien van een blokfluitkop van Kynsecker (Neurenberg, 17^e eeuw). De draadrichting van het hout is op de scan te zien. Hieruit blijkt dat de kernspleet gestoken moet zijn. Ook het handgereedschap dat is afgebeeld in de encyclopedie van Diderot en D'Alembert (zie foto hieronder) is ingericht op het steken van de kernspleten (zo'n kernspleet-vijl werd indertijd op de cursussen met Loretto zelfs kortweg een *diderot* genoemd).



Wat beter is: een getrokken of gestoken kernspleet, is niet zo gemakkelijk te zeggen. Je zou kunnen stellen dat als in de loop van de tijd onder invloed van vocht houtvezeltjes op gaan staan, deze in een gestoken kernspleet eerder naar het zuiden wijzen en daardoor minder weerstand leveren. Maar bij houtsoorten als buxus of ebben zijn deze houtvezeltjes nauwelijks een probleem.

Werkvolgorde

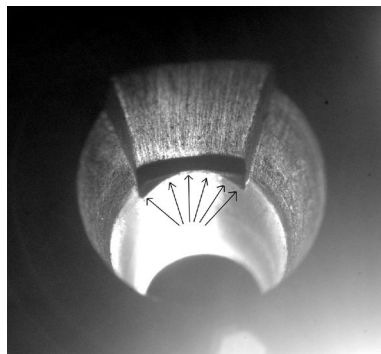
Bij gebruikmaking van een kernspleettrekmachine begin je onder het labium, totdat daar een nette kaarsvlam ontstaat waarvan de top tot aan of bijna tot aan de labiumrand komt. Vervolgens stel je de machine zo in dat de beitel begint bij de opsneede en ga je stapsgewijs de eigenlijke spleet trekken. Het is niet strikt noodzakelijk, maar wel heel handig om voordat je aan de kernspleet begint dat venster gemaakt te hebben. Ik zou het venster zeker nog niet op de uiteindelijke grootte brengen: liever houd ik het eerst nog iets te smal en te kort.



Drie 'werkkoppen' met van boven naar beneden de werkvolgorde: draadrichting controleren en venster voorboren; venster uitsnijden en labium aftekenen; labium snijden.

Bij het gebruik van handgereedschappen is het zeker nodig om vooraf het venster gemaakt te hebben: ook nu houden we dat nog wat te klein. Maar het is niet nodig om eerst de kaarsvlam te maken: we kunnen de spleet trekken of steken vanaf

de opening tot aan het venster, om pas daarna al het werk aan het labium en de kaarsvlam te doen. Zelf werk ik gelijk op: ik steek (snijd en vijl) al in een vroeg stadium het grootste deel van het labium, omdat ik zo meer licht krijg in de kernspleet. De kaarsvlam kun je in de regel maken met dezelfde gereedschappen die je voor de kernspleet gebruikt. Maar ik weet dat er ook bouwers zijn die hier liever werken met een speciaal daartoe geslepen mesje. Ik heb er zelf geen ervaring mee, en weet ook niet hoe zo'n mesje er precies uitziet.



Blik in de kop van een altblokfluit met zicht op de kernspleet (het blok is verwijderd), waarbij de labiumrand en de hier fraaie korte kaarsvlam (pijltes) goed te zien is. De top van de kaarsvlam loopt precies tot de labiumrand.

De lengtewelving van het kernspleetdak en het meten van de richting en de step

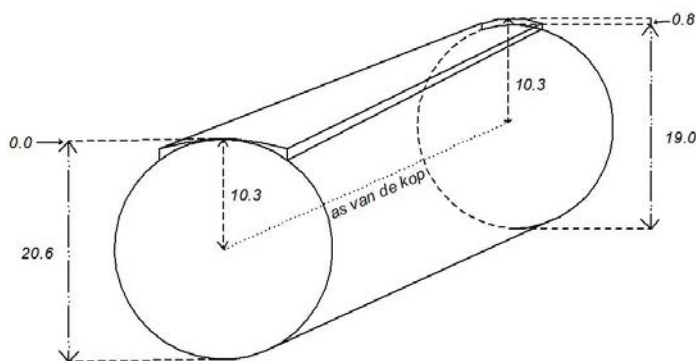
De vraag kan gesteld worden of een lengtewelving, zoals we die zo mooi zagen op de altblokfluit van Terton, bewust door de bouwer is aangebracht, of dat deze op 'natuurlijke' wijze als vanzelf ontstaat door de manier waarop de kernspleetvijen worden gehanteerd. Ik weet daarop het antwoord niet, maar ben zelf altijd weer blij als het kernspleetdak in de lengterichting in eerste instantie netjes recht loopt, en zeker geen uitgezakt model heeft. Daarbij moet je ook in de gaten houden dat de spleet parallel aan de as van de kop loopt, of iets stijgend dan wel iets dalend. Vanzelfsprekend houden we vooral ook de 'step' in de gaten, de hoogte van de kernspleet ten opzichte van de labiumrand.

Zolang we de snavelbocht niet hebben uitgezaagd, kunnen we gemakkelijk verticale metingen in het kernspleetbereik doen. Door aan het begin, midden en einde van de spleet te meten, kunnen we zien hoever we met de werkzaamheden zijn. Voor het meten van de step heb ik aparte stepmetertjes gemaakt (zie afbeelding). Het is heel belangrijk dat je ook goed leert kijken, dat je een goed beeld van de hoogte van de gewenste step.



Stepmetertjes (voor steps van 0.75, 0.8 en 0.85 mm), gemaakt van 6mm boutjes. Rechtsboven is schematisch aangegeven hoe een stepmetertje wordt gebruikt. Op de vlak geslepen koppen van de bouten is met viltstift de maat aangegeven. Er is een handigheid om te weten of je aan het begin van de kernspleet al op de gewenste hoogte zit. Je moet dan de conici-

teit van de boring in het kernspleet/blokbereik zodanig maken dat de spleet in het midden (gezien op dwarsdoorsnede) precies in de fluitwand eindigt. Een voorbeeld (zie tekening onder): wanneer de boring ter hoogte van de labiumrand 19.0 mm is en de step 0.8 mm (rechts), dan bereiken we in het geval van een zuiver parallel aan de as lopende spleet bovengenoemde situatie als de boring aan het begin van de spleet een hoogte van $19.0 + 2 \times 0.8 = 20.6$ mm heeft (links; de waarde '0.0' betekent dus dat precies in het midden er net geen materiaal is verwijderd; rechts en links ervan is dat echter wel het geval). De spleet loopt over de gehele lengte op een hoogte van 10.3 mm boven de as van de kop. De (mate van) coniciteit van de boring bovenin de kop is akoestisch niet van belang, en dient slechts om het blok klemvast te zetten.



Op dezelfde manier kunnen we ook de maatvoering berekenen wanneer we de spleet bijv. 0.5 mm willen laten stijgen. Gaat het hier om ingewikkelde zaken? Misschien is dat zo, maar vergeet niet de achtergrond voor deze artikelenreeks: hoe zo nauwkeurig mogelijk een historische blokfluit te kopiëren. Met op deze plek wederom een relativerende opmerking: binnen het oeuvre van elke historische bouwer zien we kleinere of grotere variaties in hun kernspleetvormen.

Afwerking van het hout

Wat lastiger dan het meten van de richting van een kernspleet is het netjes uitvoeren van een lengtewelving. In het voorbeeld van de alt van Terton zagen we hoe regelmatig de welving over de hele lengte van de spleet loopt, met een top van de welving op ongeveer 2/3 van de lengte. Ik heb zelf in een stuk hardhout (het negatief van) een vergelijkbare welving uitgevijld (zie foto volgende pagina). Door schuurpapier over dit hout te spannen, kun je de welving maken.

Het maken van kernspleetgereedschappen

Het is lastig om geschikte vijlen te vinden waarmee je een kernspleet kunt maken. In een ver verleden heb ik ooit een soort loodvijl op de kop getikt, waaruit ik met de slijpschijf een strook heb verwijderd. Die heb ik op een houder geplakt, met als resultaat een kernspleettrekvijl. Via google vond ik op internet een uitgebreid verhaal over metaalvijlen en -raspen, namelijk in het *Woordenboek van Brabantse Dialecten* van drs. P.H. Vos (1992, het betreft deel II aflevering 6 over metaalbewerking). Maar een lood- of tinvijl met een voor de blokfluitbouw geschikte kromming kan ik nergens vinden. Wellicht is een schoenmakersvijl/rasp wel bruikbaar, ik vond er ooit een met ongeveer de juiste dwarswelving en vertanding. Op www.hansartsupplies.nl (en vermoedelijk ook op andere sites) kun je deze voor weinig geld (1,95 euro) bestellen.



Van beneden naar boven: kernspleetvijl (zijaanzicht) voor sopraninoblokfluit; idem (bovenaanzicht) voor een alt; restant van een zgn. loodvijl waarin met de slijpschijf een gleuf is gemaakt.

Dergelijke vijlen of raspen worden wel gebruikt voor het bewerken van speeksteen. Zoals gezegd, moet je wel met de slijpschijf aan de gang om de geschikte breedte te krijgen; zie ook de foto hierboven.



Om netjes te werken met kernspleetvijlen is het slim ze door een malletje te laten lopen dat precies op maat is gemaakt voor de boring van de kop van de blokfluit.

Een alternatief is het gebruik van kleinere vijlen, tot aan sleutelvijltjes toe. Zelf gebruik ik deze meer voor het afwerken en corrigeren van moeilijke plekken. Zo heb ik van een vierkant sleutelvijltje één zijde glad geslepen. Daardoor is het veiliger te gebruiken voor bijv. de zijwanden van het venster. En een driehoekig sleutelvijltje is handig voor het scherp afwerken van de hoeken (zijanten) van de kernspleet. Het vinden van geschikte vijlen is overigens niet gemakkelijk. Ik kijk altijd in buitenlandse winkels of op jaarmarkten en dergelijke wat daar te halen is.

Je kunt kernspleten ook met steekbeiteltjes maken (je moet de spleet dan dus echt steken), maar het hanteren van die beitels vereist wat meer oefening. Verder kun je sommige beitels ook omslijpen tot schrapertjes, die je dan trek-

kend of stekend kunt gebruiken. Zelf heb ik enkele houtsnijmesjes omgeslepen tot schraapstaal, speciaal voor de afwerking van het labium en de zijwanden van het labium.

Ten slotte heb ik ook nagedacht of je een klein schaafje kunt maken om kernspleten te maken. Dat zou er dan uit moeten zien als een vioolschaafje met een dwarsgewelfd profiel. De vioolschaafjes die ik heb gezien zijn echter te hoog om in de lage ruimtes van kopboringen van blokfluiten te gebruiken.

Rechts: twee 'kernspleet-houtjes' in zijaanzicht. De bovenste is voorzien van een reep schuurpapier, vastgeklemd met een wigje. De onderste is in totaal zo'n 17 cm

lang (links 9 cm handvat, rechts 8 cm werkdeel) en heeft over dat werkdeel een zwakke langswelving. Op dwarsdoorsnede (zie schetsje in foto) hebben beide houtjes aan de bovenkant een dwarswelving. Onder zijn ze vlak.



Schuurpapier en schuurstaal

Dan kun je ook nog kernspleten te lijf gaan met diverse gradaties schuurpapier of schuurlijnen, geplakt of geklemd op een stuk hout. In een niet al te ver verleden verkocht de firma Sandvik losse plaatjes schuurstaal, in verschillende grofheden. De plaatjes kon je buigen en knippen in alle gewenste vormen. Helaas is het materiaal van Sandvik niet

meer in de handel en op de paar stukjes die ik nog heb, ben ik heel zuinig. Op internet vond ik echter het product NT Evergrit Sander schuurstaal, wat zo te zien erg op het Sandvik-materiaal lijkt. Het schijnt ook als losse plaatjes te worden verkocht, maar zo te zien is het niet in verschillende gradaties verkrijgbaar. Zie www.hobby-en-modelbouw.nl/nl/dept_188.html (winkel in Katwijk, alwaar het spul niet op voorraad is) of google anders met de trefwoorden *sarotex* en *evergrit* of *permagrit*.

Afwerken houtoppervlakken kernspleet

Mag je het hout van het kernspleetdak wel met schuurpapier of andere schuurmiddelen bewerken? Je krijgt het dan wel mooi glad, maar het hout kan ook helemaal dichtslaan met van het schuurmateriaal afkomende stoffen. En hoe gedraagt zich dan het condensvocht? In het ideale geval zal dat onvermijdelijke vocht zich als een dunne film over het hout verspreiden en op een af andere manier (aan de zijanten van de spleet?) richting boring van de kop afvloeien. Zo stel ik het mij ten minste voor, maar eigenlijk weet ik niet precies wat er gebeurt als alles goed gaat. Wel zijn de problemen mij bekend: plaatse-

lijke ophoping van condens (als druppeltjes of als een plasje) geeft altijd bijgeluiden (ruis) of slecht aanspreekbare tonen, vooral in de hogere registers. De spleet moet daarom vetvrij zijn. Hoevel: bij het impregneren van buxushout (ik doe dat met een lijnoliemengsel) gaat bij mij de hele blokfluitkop kopje onder. Soms hoeft ik dan daarna het kernspleetdak nauwelijks vetvrij te maken om probleemloos op de blokfluit te spelen.

Over het maken van kernspleten valt nog veel meer te zeggen. Het is een belangrijk aspect van de blokfluitbouw, waarvoor je langzamerhand gevoel voor moet ontwikkelen.

Intoneren van blokfluiten - deel 3: welvingen van kernspleten van vijf alten van Bressan

- Jan Bouterse

Inleiding

In twee vorige artikelen (Bouwbrief 134 en 135) ben ik ingegaan op de problemen van het zo nauwkeurig mogelijk maken van een kopie van een historische blokfluit. Daarbij stond de omgeving van de kernspleet centraal. Hoe die op te meten en te reproduceren. Het tweede artikel van deze serie eindigde met een verslag van een vergelijking van de speeleigenschappen van recent gebouwde kopieën van altblokfluiten van Bressan en Stanesby. Verschillende kopiebouwers gaven aan dat zij de historische voorbeeldblokfluiten niet zelf hadden bespeeld en opgemeten. Nog meer dan vroeger zullen wij het - net als zij - moeten doen met bestaande tekeningen en meetgegevens. In dit derde artikel ga ik na wat er in deze tekeningen is te vinden over het verloop van de kernspleten van de altblokfluiten van Bressan. Van vijf van hen heb ik tekeningen met meetgegevens in bezit of kon deze elders raadplegen. Van één alt (nr e- in de lijst) hebben Ben Nieuwhof en ik inmiddels allebei een kopie gemaakt (daarover later meer). Daarbij was het nuttig gebruik te maken van de gegevens van andere alten van Bressan. Dat is een

raad die ik iedereen geef: als je een instrument van een bepaalde bouwer wilt kopiëren, is het altijd zinvol naar diens overige oeuvre te kijken. Dan krijg je een beter inzicht in diens manier van werken en kom je misschien ook te weten of het bij bepaalde afwijkende details gaat om latere ingrepen, toevallige afwijkingen, doelgerichte aanpassingen, of wat dan ook.

Vijf altblokfluiten van Bressan

Phil Young vermeldt in zijn boek *4900 historical woodwind instruments* (Londen, 1993) liefst 27 altblokfluiten van Bressan. Ik heb maar van vier daarvan officiële (door de collecties uitgebrachte of in de handel verkrijgbare) tekeningen met meetgegevens gevonden. Van een andere (alt b- in de lijst hieronder) kreeg ik een kopie van het museum in kwestie.

- a- Oxford, Bate-Collection (ex-Edgar Hunt), cat. nr. 0112;
- b- Tokio, Ueno Gakuen museum, cat. nr. onbekend;
- c- collectie Frans Brügger, nr. XI;
- d- collectie Frans Brügger, nr. X;
- e- Berlijn, Staatliches Institut für Musikforschung (muziekinstrumentmuseum), cat. nr. 2801.

Van enkele andere alten van Bressan zijn gegevens over boring, venster, labium en enkele maten van de kernspleet te vinden in de dissertatie van Thomas Lerch*. Hierin echter geen tekeningen, foto's of verdere beschrijvingen van de instrumenten.

ad a- Ik bezit een in 2002 door Toon Moonen (de in 2004 overleden oprich-

ter en jarenlang voorzitter van het Bouwerscontact) gemaakte set tekeningen van dit instrument. Daarop staat dat de meetgegevens afkomstig zijn van Friedrich von Huene (1967) en Fred Morgan (1970/73/80), welke tekeningen gecombineerd als een set door de Bate Collection worden verkocht**, en waarvan zich microfiches bevinden in het documentatiecentrum van het Bouwerscontact in De Helling in Arnhem. Bij raadpleging van deze microfiches werd mij duidelijk dat Toon Moonen ook zelf metingen moet hebben verricht aan de kernspleet. In zijn laatste jaren is Toon bezig geweest met het maken van een kopie van deze beroemde altblokfluit, die door zijn laatste bezitter (de Engelse blokfluitpionier Edgar Hunt) regelmatig bespeeld is geweest en volgens Frans Brügger - die het instrument heeft gebruikt bij de beroemd/beruchte bespeling in 1973 van 17 originele blokfluiten*** - juist daardoor in zo'n goede conditie is gebleven.

In het boek *Musikinstrumentenbau* van Günter Dullat (uitgegeven door Moeck, onder nr. 4040) is een door Von Huene gemaakte tekening met enkele meetgegevens opgenomen, zonder vermelding van de herkomst van het instrument. Maar het blijkt bij nadere studie wel degelijk om de alt die nu in Oxford wordt bewaard.

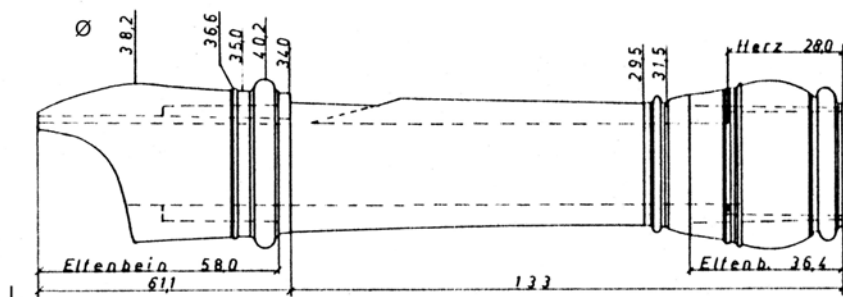
ad b- In de collectie van Ueno Gakuen (een muziekopleiding in Tokio) bevindt zich een altblokfluit van Bressan, waar van een tekening met meetgegevens is gemaakt door S. Hirao (1983). Deze alt schijnt in tegenstelling tot de andere

Gegevens over kernspleet, blok en omgeving in de tekeningen van vijf altblokfluiten van Bressan

(s = schets/tekening, m = meetgegevens, opm = opmerking, r = te berekenen uit meetgegevens of grafiek)

	a	b	c	d	e
lengtelengte blok	opm	geen (#)	enkele m (##)	enkele m	geen
dwarslengte blok	meetserie	enkele s	enkele s	enkele s	schets
dwarslengte labiumrand	weinig	enkele m	schets	nee	schets
hoogte kernspleetopening	s + m	nee	s + m	s + m	s + m
lengtelengte kernspleetdak	meetserie	geen	meetserie	enkele m	geen
dwarslengte kernspleetdak	meetserie	geen	enkele s	enkele s	enkele s
hoogte kernspleetopening (###)	0.3-1.2-0.3	geen	1.2-1.5-1.5	1.0-1.4-1.4	0.9-1.8-?
chamfers	blok-s	s, m, opm	s, m, opm	s, m, opm	opm
dikte labiumrand	m	enkele m	m + opm	m + opm	geen
hoogte step	r (0.9?)	geen	r (0.95)	r (0.8)	r (1.0)
venster (LxB)	11.8x4.5	11.7x4.5	11.5x4.6	12.0x4.6	11.7x4.7
kaarsvlam ('onderlabium')	nee	s	s + m	s + m	geen
lengtelengte labium	nee	nee	nee	opm	geen

#: blok bijgewerkt (door Carl Dolmetsch) ##: blok niet origineel (door Hans Coolsma) ###: links-midden-rechts



Afb. 1: schematische doorsnede van de kop van alt a-. Naar een tekening van Friedrich von Huene, in het boek van Günter Dullat (zie artikel). Bovenin de kop is geschetst hoe de ivoren ring op het hout van de fluit is gemonteerd.

hier besproken instrumenten niet van buxus, maar van een of andere donker geverniste fruit wood te zijn, met ivoren ringen (maar niet over het mondstuk). Deze blokfluit (vooral de kop ervan) is niet in goede conditie. Voor deze alt is een nieuwe kop gemaakt met o.a. een wat smalere kernspleet (lager kernspleetdak) en die dan ook beter klinkt.

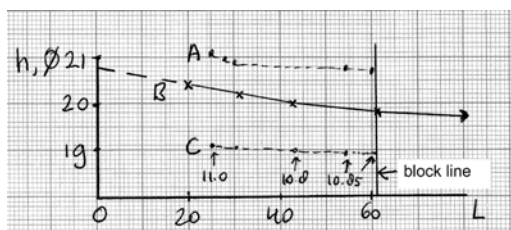
ad c- en d- Van deze twee altblokfluiten in de collectie van Frans Brüggén heeft Fred Morgan tekeningen gemaakt. Van de alt c- (genummerd nr. XI in de door ZenOn uitgegeventekeningenset) is het middendeel ooit bovenaan ingekort, en later weer gerepareerd. Ook is het blok nieuw. Van deze alt zijn iets meer gegevens over kernspleet en omgeving in de tekening te vinden dan van alt d- (nr. X in de ZenOn-tekeningenset), die zich overigens in goed speelbare toestand bevindt.****

ad e- Van deze altblokfluit bezit ik een oude, door het museum zelf uitgebrachte beschrijving met meetgegevens (die weinig bruikbaar zijn), plus een nieuwere door het museum verkochte tekening met uitgebreidere meetgegevens, gemaakt door Jean-François Beaudin.

Het lengteprofiel van de kernspleetdaken

De koppen van a-, c-, d- en e- hebben een ivoren ring over het 'mondstuk'. Deze ring is zodanig gemonteerd dat het kernspleetdak eerst door het ivoor, vanaf ca. de helft door het hout loopt (zie afb. 1). Op de overgang zien we bij de alten a- en c- een knik (sprong), ook bij d- is de overgang onregelmatig. Van b- hebben we geen gegevens over het lengteverloop van het kernspleetdak. In het eerste artikel (Bb 134) heb ik op p. 14 en 15 enkele details en tabellen gegeven van de alt c- uit de collectie

van Frans Brüggén. Het grafiekje geef ik hier nog eens:

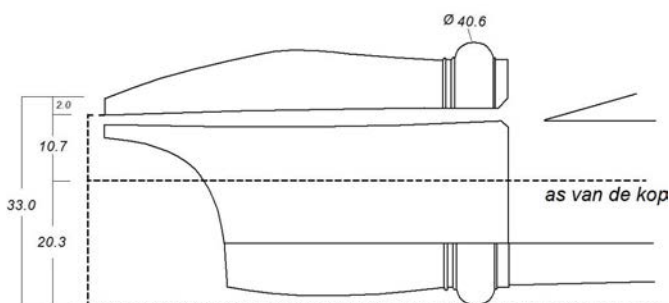


Afb. 2: kernspleetverloop alt c-

Hierin is het bijna horizontale lengteverloop van het kernspleetdak te zien (lijn C). Onbekend echter is het verloop in het begin (de eerste ca. 24 mm) van de spleet, op de plek waar de snavel is uitgesneden. Via een omweg kunnen we wel uitrekenen hoe 'hoog' de kernspleet begint. Morgan heeft namelijk de 'tafel-hoogte' gemeten: de afstand van de kernspleet tot de tafel waarop de kop van de fluit ligt. Afb. 3 geeft een berekening voor Bressan alt c-

Afb. 3: berekening kernspleethoogte boven fluitas bij alt c- (de tekening is schematisch, niet op schaal)

De berekening gaat zo: de kop van alt c- is onderaan en boven even dik (40.6), waardoor we zonder omwegen weten dat de afstand van de as tot de tafel (waarop de kop ligt) 20.3 mm is. Voor de hoogte van de tafel tot de bovenrand boven de kernspleetgang staat op de tekening de waarde van 33.0 mm vermeld, de rand zelf is 2.0 mm dik, blijft over 33 min 2 min 20.3 = 10.7 mm voor de afstand tussen kernspleetdak en de as van de kop, aan het begin van de kernspleet.

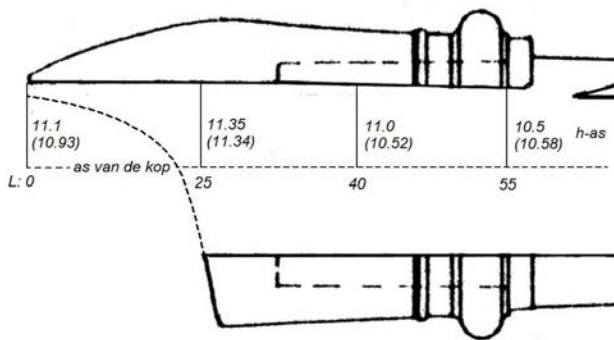


Peter Bressan

Peter Bressan werd in 1663 geboren als Pierre Jaillard, in Bourg-en-Bresse (Frankrijk). Hij was leerling van Jean Boissier en heeft vermoedelijk in Parijs een training gehad op het gebied van de instrumentenbouw voordat hij in 1688 naar Londen kwam. Daar nam hij de naam Bressan aan en werd de leidende figuur op het gebied van de fluitenbouw. In 1691 was hij een van de vijf hoboys onder de musici die naar Holland reisden in het gezelschap van stadhouder-koning Willem III. De vraag is of het muziekgezelschap wel Den Haag heeft bereikt; dit omdat er grote problemen waren voor de schepen om bij sterke oostenwind aan land te komen. Met Bressan ging het in het begin zakelijk goed, maar later kwamen er problemen, ook in zijn huwelijk. Hij overleed in 1731 in Doornik, op een rondreis door de Oostenrijkse Nederlanden.

Van Bressan zijn 51 blokfluiten bewaard en 3 traverso's, helaas geen hobo's. In het Gemeentemuseum in Den Haag bevindt zich een tenor-blokfluit van Bressan. Ook in het verleden waren er instrumenten van Bressan in Nederland: in 1743 is een inventarisatie gemaakt (o.a. door de componist Pietro Locatelli) van de nalatenschap van de Amsterdamse muziekuitgever Le Cène. Daarbij zes blokfluiten in verschillende liggingen van Bressan (plus instrumenten van Terton en Van Heerde).

Wanneer we teruggaan naar het grafiekje in afb. 2 moeten we wel rekening houden met de waarschijnlijkheid dat de boring en de buitenkant van de kop op doorsnee iets ovaal zijn geworden. Hierdoor moeten de berekende hoogtes met de nodige relativering worden gebruikt. Zoals ik eerder heb geschreven, geeft Morgan in zijn tekening alleen de breedste cq. dikste diameters, zodat we geen beeld hebben van de ovaliteit.



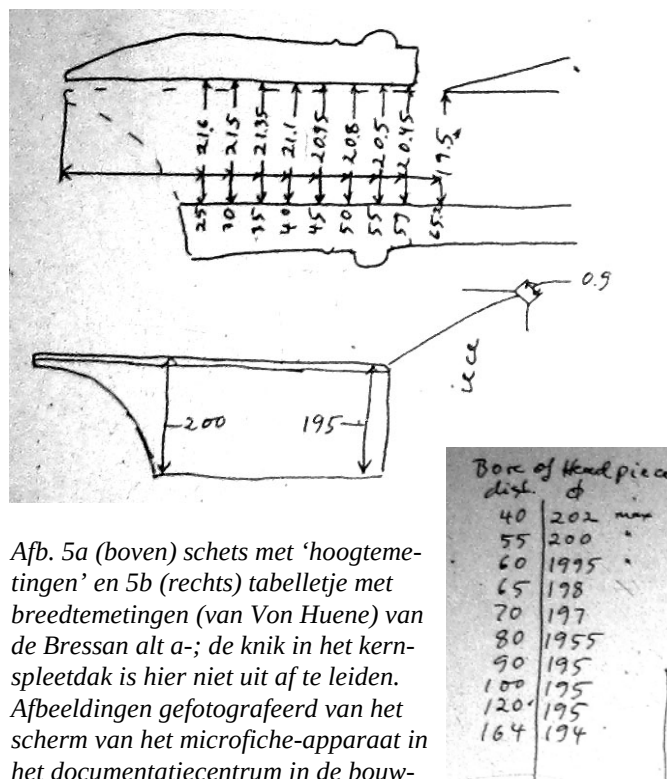
Afb. 4: berekening van kernspleethoogtes boven de fluitas bij Bressan alt a-; de bovenste reeks getallen heeft betrekking op berekening naar metingen van Von Huene, de onderste reeks (tussen haakjes) naar gegevens van Toon Moonen. Bij L 40 (in het hout) zijn de verschillen tussen beide metingen het grootst.

Bij de andere Bressan-alt uit de Brüggen-collectie (d-) ontbreekt de serie verticale boringsmetingen in het kernspleet-bereik, wel zijn er wat uitgebreidere metingen van de tafelhoogte (tot bovenrand draaiwerk en tot het kernspleetdak) en is er een meting van de hoogte van de spleet vlak voor de opsnede. We zien dan dat ten opzichte van de as van de kop de spleet bij de uitgang 0.3 mm hoger is dan bij de ingang. Gemiddeld dus van noord naar zuid een lichte stijging van de spleet, maar naar het tussenliggende verloop (mate van lengteluwing) kunnen we slechts raden. Morgan maakte in zijn tekening bij deze fluit de opmerking dat er een kleine spleet (ca. 1 mm) zit tussen het ivoor en het hout en dat de kop *slightly warped* is, met een *slight curl*: het hout heeft licht gewerkt en vertoont een lichte spiegel.

Komen we nu bij alt a-. Hiervan heeft Toon Moonen een uitgebreide set 'hoogtemetingen' in het kernspleetbereik uitgevoerd (zie tabel op volgende pagina). We stellen ons drie lijnen voor die parallel over het dak van de kernspleet zijn getrokken: eentje precies in het midden, de andere links en rechts, beide op een afstand van 4.87 mm van de middelste lijn (dus niet aan de uiterste rand lopend). In de tabel (een deel ervan is hiernaast weergegeven) vinden we de afstanden tussen deze lijnen tot een (denkbeeldig) vlak dat zich volgens mijn berekeningen 16 mm boven as van de kop bevindt. De metingen zijn uitgevoerd met lengteintervallen van slechts 1 mm. Het is mij volkomen onduidelijk hoe Toon deze afstanden in de praktijk heeft gemeten: de meest geschikte manier lijkt mij dat je daarvoor ct-scans van de fluit maakt en op de scans een paar lengtedoorsneden uitkiest, waar je vervolgens de afstanden uit destilleert. Maar het is niet waarschijnlijk

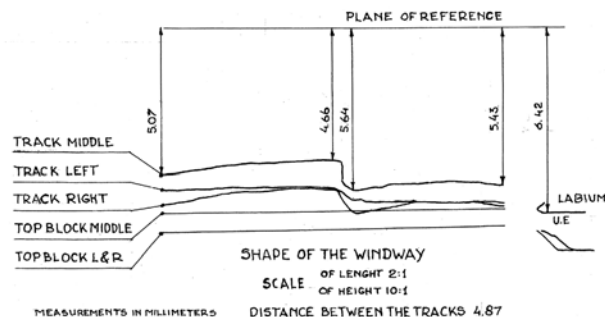
WINDWAY			
f	LEFT	CENTRE	RIGHT
1	5.61	5.07	6.11
2	"	5.075	6.10
3	"	5.07	6.09
4	"	5.04	6.05
5	"	5.018	5.98
6	"	4.96	5.94
7	"	"	5.91
8	"	4.917	5.87
9	"	4.90	5.86
10	5.60	4.87	5.80
11	5.59	4.84	5.78
12	5.56	4.81	5.74
13	"	4.80	5.72
14	"	4.77	5.70
15	"	4.76	5.68
16	"	"	"
17	"	"	5.66
18	"	4.755	5.64

lijk dat Toon in of kort voor 2002 over deze techniek kon beschikken. Nu de resultaten, te zien in de grafieken die Toon heeft gemaakt van de tabellen met meetgegevens (afb. 6). Wanneer we ons beperken tot de middelste meetlijn, zien we dat er midden in het kernspleetdak de duidelijke al gememoreerde sprong zit, op de overgang van ivoor naar hout. In het eerste deel van de spleet stijgt de spleet licht (ca. 0.4 mm), dan volgt op de sprong een verlaging van liefst een volle millimeter, waarna de spleet tot aan het chamfer ongeveer horizontaal verder gaat.



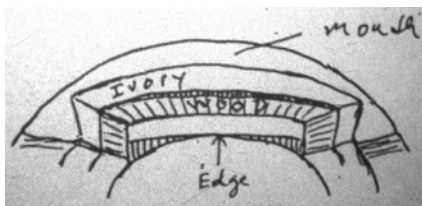
Afb. 5a (boven) schets met 'hoogtemetingen' en 5b (rechts) tabelletje met breedtemetingen (van Von Huene) van de Bressan alt a-; de knik in het kernspleetdak is hier niet uit af te leiden. Afbeeldingen gefotografeerd van het scherm van het microfiche-apparaat in het documentatiecentrum in de bouwzolder.

Afb 6: (onder): de grafieken met het verloop van het kernspleetdak van de Bressan alt a- uit de tekeningen van Toon Moonen. De meest rechtse maat (6.42 mm) is aangegeven vanaf het referentievlak tot een punt even verder dan de labiumrand. De grafiek suggereert dat onder deze rand over een paar mm wat hout is weggeruimd, zodat de rand iets hoger is komen te liggen (ter verkleining van de step).



Wanneer we de tekening van Fred Morgan van dezelfde alt bekijken, zien we daar de opmerking dat er in het kernspleetdak een kleine sprong zit op de overgang van ivoor naar hout. Von Huene geeft een rijtje hoogtemetingen van de kernspleet, maar daaruit (zie afb. 5) valt de grootte van deze sprong niet op te maken, wat nogal vreemd is. Of is het hout door krimp zo gaan zakken in de bijna 30 jaar die ligt tussen zijn metin-

gen en die van Toon Moonen? Volgens de gegevens van Von Huene, daalt het kernspleetdak in de zuidelijke helft duidelijk (zie de waarden in afb. 4). Verder geeft hij een schets (zie afb. 7) waarin de overgang van ivoor naar hout te zien is, maar geeft daarbij geen afmetingen.



Afb. 7: schets van Von Huene van het verloop van het kernspleetdak, gezien vanaf de ingang van de spleet na verwijdering blok. Hier is wel een richeltje aangegeven tussen hout en ivoor.

De sprong tussen het ivoor en het hout heeft naar alle waarschijnlijkheid te maken met het verschil in krimp (of werken) van beide materialen. Deze alt is gemaakt van Europees buxus, een houtsoort die bekend staat om zijn onder omstandigheden vrij hoge krimpcijfers. Dat zal altijd leiden tot het ovaal worden (op doorsnede) van zowel de buitenkant (het draaiwerk) als de binnenkant (de boring) van de fluitdelen. Helaas zijn er weinig onderzoekers die de ovaliteit consequent en systematisch opmeten. Van de Bressan alt a- hebben we maar een enkele meting die wijst op een duidelijk ovaal geworden boring. Toon Moonen geeft vlak na de labiumrand in de boring een horizontale meting van 19.7, en een verticale meting van 19.2 mm. Uitwendig is de diameter van het draaiwerk bij het venster 33.6 mm horizontaal en 33.2 mm verticaal. Bij de meeste barokblokfluiten zien we het radiale vlak van het hout (de 'streep') aan de voorkant van de fluitdelen, met als gevolg dat het hout in het verticale vlak sterker is gekrompen dan in het horizontale. De ervaring leert dat bij blokfluitkoppen de verticale krimp het grootst is in de buurt van kernspleet en opsneede.

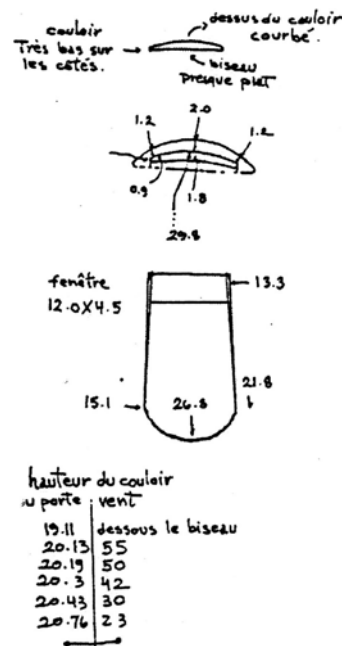
Ten slotte de alt e- uit Berlijn. Beaudin geeft net als Morgan slechts één serie diametermaten, waarschijnlijk weer de grootste op elke plek. Van het draaiwerk zijn wel enige minimum- en maximumdiameters gegeven, zoals bij het randje vlak boven het venster: het verschil tussen beide maten bedraagt daar 0.4 mm, wat voor een blokfluit van buxus niet ongebruikelijk en evenmin extreem is. In het tabelletje *hauteur du couloir* staan de 'hoogtemetingen' in het kernspleetbereik (zie afb. 8). We gaan van de waarden daar in weer de helft van de horizontale diameter aftrekken om de afstanden tot de as van de kop uit te rekenen. We zien dan dat vanaf de eerste waarde (op een diepte van 23 mm) het dak van de kernspleet heel licht daalt: van 10.5 op L23 naar 10.3 op L 30, en dan 10.2 bij de zuidkant van de spleet (alle maten in mm). Maar: de aldus berekende hoogteverschillen zijn klein en ook hier moeten we weer vanwege afrondingsfouten bij de berekening in combinatie met de ovaliteit van de boring aan de conclusies geen al te hoge betrouwbaarheid toekennen.

Het lengteprofiel van de blokbanen

Bij alt a- vermelden Morgan en Moonen dat de blokbaan in lengterichting precies recht loopt. De meetgegevens van Morgan en Von Huene wijken iets af: bij het einde van de snavel is het blok volgens hen resp. 19.85 en 20.0 mm hoog. Bij blokfluit b- hebben we te maken met een blok dat is bijge-

werkt (door Carl Dolmetsch****). Mogelijk is dat de reden dat op de tekening nauwelijks gegevens over het blok zijn te vinden. Dat weglaten van gegevens gebeurt vaker bij niet originele onderdelen van instrumenten. Dat is begrijpelijk, maar ook jammer omdat aan de afmetingen van het blok vaak toch ook bepaalde zaken duidelijk van kernspleet en kopboring duidelijk worden. Van het door Coolsma gemaakte blok voor alt c- heeft Morgan wel een aantal maten gegeven, maar er is niets af te leiden over het blokbaanprofiel. Bij alt d- (zie afb. 9) zeg Morgan dat de blokbaan *regularly concave* verloopt, dus regelmatig hol is, met een maximale afwijking van ca. 0.3 mm.

Van alt e- hebben we geen gegevens over het lengteprofiel van de blokbaan.

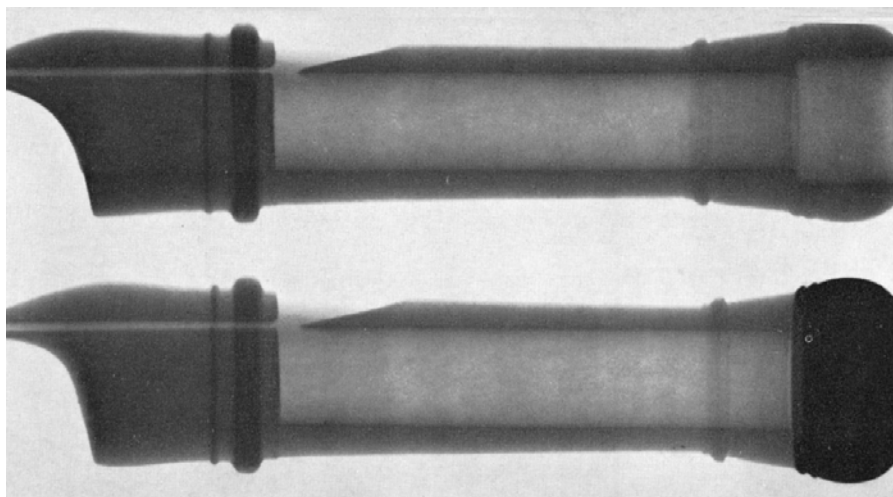


Afb. 8: details van de tekening van J.F. Beaudin van de Bressan alt e- in Berlijn, met van boven naar beneden de labiumrand (die heel weinig gekromd is), de opening van de kernspleet, venster en labium en het tabelletje met hoogtemetingen in de kernspleet.

De lengteprofielen: een conclusie

Al met al is de oogst van gegevens over het verloop van de lengteprofielen van de kernspleetdaken en blokbanen nogal teleurstellend of ook verwarrend. Er is nog een andere bron van informatie: in het boek *De blokfluit en zijn muziek* van Edgar Hunt (Engelse titel; *The recorder and its music*, uit 1966) vinden we op p. 87 röntgenfoto's van de koppen van twee Bressan-alten, eentje uit de Chester-collectie en de ander uit de collectie van Eric Halfpenny. Ik heb deze foto's (die helaas niet zo scherp zijn, zie afb. 9) uitgebreid bestudeerd en ben tot de voorzichtige conclusie gekomen dat beide kernspleten een (heel) licht stijgend verloop hebben (wat zowel geldt voor het blok als het kernspleetdak) en dat de kernspleetdaken vrijwel recht zijn, dus nauwelijks enige lengteluweling vertonen. Dit laatste geldt vermoedelijk ook voor de blokbanen.

De Nederlandse blokfluitbouw pionier Hans Coolsma heeft ooit in een artikel een paar opmerkingen gemaakt over kernspleten. Deze zijn terechtgekomen in de toelichting in het inlegvel bij de opname die Frans Brüggem heeft gemaakt van 17 historische blokfluiten. Deze toelichting staat er in het Duits en Engels, en je moet van de ene versie naar de andere overschakelen om tussen de vertaalfouten door te begrijpen waar het om gaat. Coolsma schrijft dat er feitelijk drie soorten kernspleten bij (barok)blokfluiten zijn:



Afb. 9: twee oude röntgenfoto's van de koppen van Bressan-blokfluiten; boven van een alt uit de collectie van Erich Halfpenny, onder van een alt uit het kwartet van Bressan-blokfluiten dat in Chester (Grosvenor Museum) wordt bewaard.

a- in de lengterichting gelijkmatig gewelfd en licht stijgend, zoals bij Bressan en Van Heerde;

b- in de lengterichting gewelfd en axiaal gericht [ik neem aan evenwijdig aan de as van de kop - Jan B.], zoals bij Rottenburgh, Beukers, Wijne en Terton;

c- in de lengterichting bijna vlak en axiaal gericht (Denner). Nu vraag ik mij af hoeveel originele instrumenten Coolsma heeft gezien; in elk geval heeft hij zijn waarnemingen gedaan voordat de catalogus van Nederlandse blokfluiten van het Haags Gemeentemuseum is gemaakt, de enige publicatie waarin je - weliswaar met enige moeite, zie deel 1 van deze serie in Bb 134 - betrouwbare informatie over de richtingen van de kernspleten van diverse bouwers kunt vinden.

De dwarswelvingen van kernspleetdak en blokbaan

In de eerste plaats: op geen van de tekeningen is - zoals wel is gedaan door Hans Schimmel voor de hierboven al genoemde catalogus (uit 1993) van Nederlandse blokfluiten van het Haags Gemeentemuseum - de straal aangegeven van de kromming van de dwarswelvingen van kernspleetdak en blokbaan. We moeten het doen met enkele schetsen, die echter zo te zien wel nauwkeurig gemaakt en daarmee ook informatief zijn.

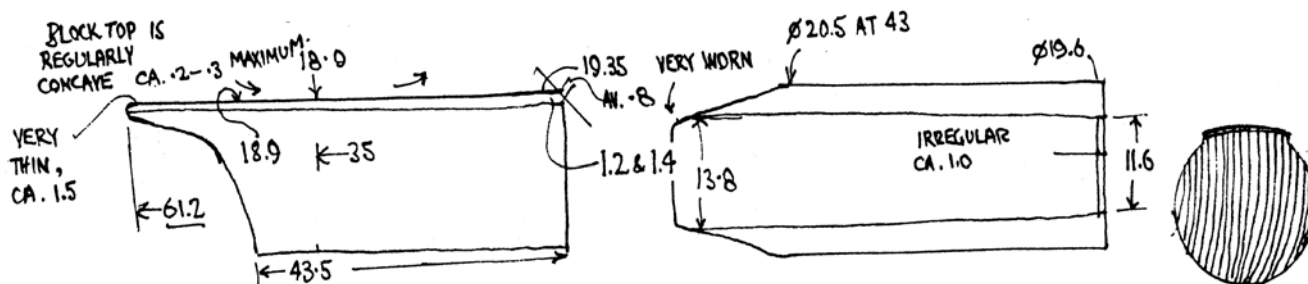
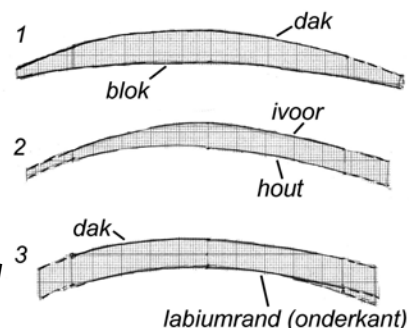
Bij inspectie van verschillende kopieën (zie deel 2 van deze serie in Bb 135) vond ik dat zowel de openingen als uitgangen heel regelmatig van vorm waren, met een (vrijwel) parallelle welving van boven- en onderrand. Dat is bij de originele instrumenten niet steeds het geval: hier zien we dat de kernspleet in het midden soms iets hoger is dan aan de zijkanten

(alles gezien op dwarsdoorsnede). Eric Halfpenny heeft hierop de aandacht gevestigd in een artikel in de *Galpin Society Journal* uit 1956 ('The English baroque treble recorder'). Hij stelt: *at the top the windway slit is crescent-shaped, i.e. set on a very slight 'thumb-nail' curve, widest at the centre line and narrowing to the edges*. De opening heeft dus de vorm van een nagel(rand), hoger in het midden en nauwer naar de zijkanten. Verderop stelt Halfpenny: *the crescent section favours maximum air-pressure down the centre region of the windway, and in practice it has been observed that this 'feathers' unwanted moisture to the edges, where it drains away without trouble*. These instruments are, in fact, notably free from 'clogging', the besetting evil of so many

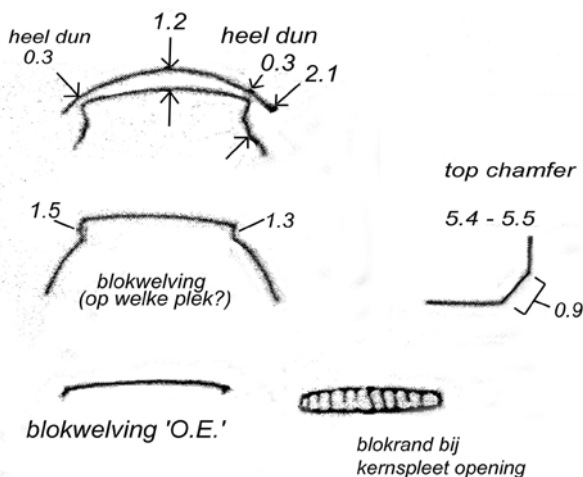
modern recorders. In het midden van de spleet is dus meer luchtdruk [moet dat niet zijn: meer luchtverplaatsing? - Jan B.], waardoor condensvocht naar de zijkant van de spleet verdwijnt, aldus Halfpenny. Ik heb deze interessante theorie nergens anders gelezen of er over gehoord; gezien mijn ervaringen met kopieën (van mijzelf en van andere bouwers) wordt het ontwerp met een kernspleet die in het midden wat hoger is dan aan de zijkanten ook nauwelijks opgevolgd. Heiko ter Schegget vermoedt dat een wat vlakkere labiumrand het voordeel heeft dat deze na wat langer spelen op een blokfluit iets boller kan staan zonder problemen, zonder dat de tonen slechter aanspreken.

Afb. 11: dwarswelvingen van Bressan alt a-, getekend naar de gegevens van Toon Moonen.

De drie plaatjes stellen elk wat anders voor: bij 1 is de opening, 2 geeft de sprong van ivoor naar hout in het kernspleetdak, 3 is de weergave van de 'step', waarbij de dikte van de labiumrand (ca. 0.3 mm) niet is weergegeven. Zie afb. 7 en afb. 12 voor de versies van Von Huene en Morgan.



Afb.10: details van het blok van Bressan alt d- (collectie Frans Brüggén), uit de tekening van Fred Morgan. De dikte van het blok net rechts van de aanduiding maximum zal wel 18.9, en geen 18.0 mm zijn.

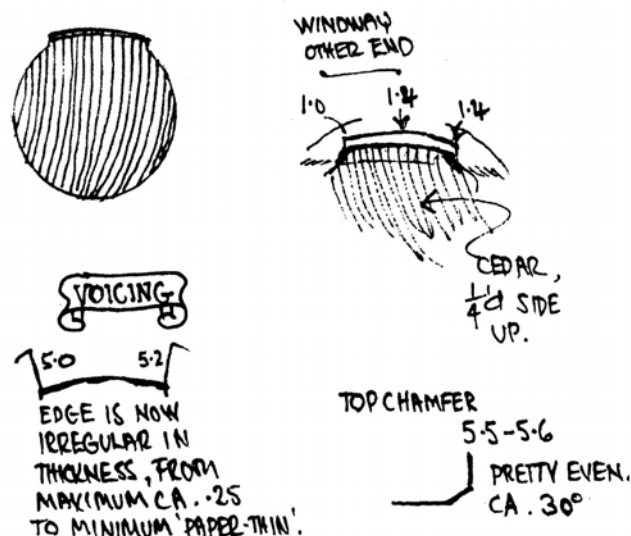


Afb. 12: dwarswelvingen bij Bressan alt a-, naar de tekening van Fred Morgan. De bovenste doorsnede is bij de opening van de spleet. De welving van het kernspleetdak is daar duidelijk sterker dan die van de blokbaan. Blokwelving 'O.E' is waarschijnlijk vlak voor het venster).

Een opmerking over het schetsje van het topchamfer: Von Huene geeft 0.9 mm als maat voor het topchamfer, Morgan meet de afstand (maar hoe precies?) tot de labiumrand (5.4 - 5.5 mm). Het is niet duidelijk op welke plek Morgan de middelste blokwelving heeft geschetst; de onderste welving is waarschijnlijk vlak voor de opsnede.

De naar de gegevens van Toon Moonen 'berekende tekeningen' van de dwarswelvingen van alt a- lijken iets sterker te krommen dan die in de schetsen van Morgan/Von Huene (zie afb. 7 en 12). Vooralsnog acht ik de schetsen iets betrouwbaarder dan de berekende tekeningen; maar ik zou de originele blokfluit in Oxford weer willen zien (en liefst ook even spelen...). Alt b- heeft iets vlakkere dwarswelvingen dan alt d-; zie afb. 8 voor de schetsen van alt e.

Is er een conclusie te trekken over de dwarswelvingen? In de eerste plaats geven de tekeningen samen een vrij goed beeld hoe Bressan heeft gewerkt, elke tekening afzonderlijk blijft wat summier. Zelf vind ik de dwarswelvingen van de kernspleetdaken vrij sterk gekromd, in vergelijking met blokfluiten van andere bouwers. Ook heb ik de indruk dat hedendaagse bouwers op hun kopieën wat minder sterk dwarsgekromde spleten maken dan Bressan deed. Bovendien zien we bij hen zelden het verschijnsel van een wat vlakkere blok- en labiumrand ten opzichte van een iets sterker gekromd kernspleetdak.



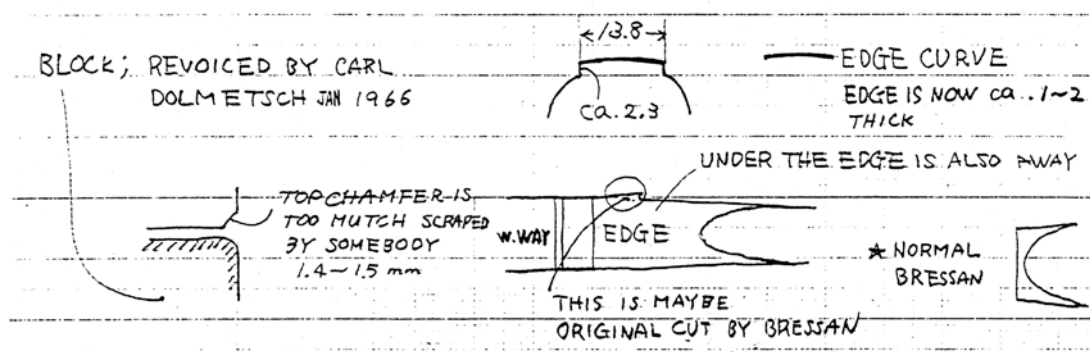
Afb. 14: enkele details van blok en kernspleet van Bressan alt d-.

Ook over de effectieve hoogte van de kernspleet bij de ingang en uitgang zou nog veel te zeggen zijn. Daarvoor is hier echter geen plaats meer: uit de afbeeldingen kan informatie worden gehaald hoe Bressan hier heeft gewerkt (cq hoe de blokfluiten zich in de loop der jaren hebben ontwikkeld).

Noten in de tekst:

* Thomas Lerch: *Vergleichende Untersuchung von Bohrungsprofilen historischer Blockflöten des Barock*, Berlin 1996. Dit is een boek (dissertatie) vol lastige theorie over het bepalen van het klankkarakter van blokfluiten aan de hand van boringsprofielen, maar met nuttige informatie - zoals uitgebreide tabellen met boringsmetingen en vingergatposities - van diverse historische instrumenten. ** Deze tekeningen zijn te bestellen (alleen door het opsturen van een cheque) bij de Bate Collection in Oxford. *** *Frans Brüggen speelt 17 Blockflöten* - een box met drie grammofoonplaten, uitgebracht in 1972 door Teldec, onder nummer SMA 25 073-T/1-3. Op cd zijn deze opnames later terechtgekomen in de 12-delige Frans Brüggen Edition van Teldec (niet meer verkrijgbaar in de gewone verkoop, soms wel tweedehands via internet). **** Heiko ter Schegget heeft recent een cd uitgebracht met Handel-sonates, waarop hij naast zelfgemaakte kopieën de Bressan alt d- uit de Brüggen-collectie bespeelt (MDG 905 1564-6). ***** Carl Dolmetsch (1911-1997) was de zoon van de Engelse blokfluitpionier Arnold Dolmetsch.

In het boek *De blokfluit en zijn muziek* van Edgar Hunt (1966) is te lezen welke grote rol de Dolmetsch-familie heeft gespeeld bij de wedergeboorte van de blokfluit in het begin van de 20^e eeuw; de herontdekking van de instrumenten van Bressan loopt daar als een rode draad doorheen.



Afb. 13: enkele details van de Bressan alt-b, getekend door S. Hirao. De curve met daarboven de maat 13.8 mm betreft de opening van de spleet; de 'edge' is de labiumrand.

Aanbevelingen bij het maken van een Bressan-kopie

Als toegift bij dit artikel heb ik uit verschillende bronnen een aantal meetgegevens van Bressan-alt a- (de 'ex-Hunt' uit Oxford) samengevat. Voor een bouwer met enige ervaring moet het mogelijk zijn aan de hand daarvan - en met de gegevens uit het artikel over de kernspleetwelingen - een kopie in de stijl van deze beroemde bouwer te maken.

De gegevens over de boring zijn misschien enigszins summier, maar ruim voldoende om daar een grafiek van te maken die een beeld geeft van het boringsprofiel. Bovenin het middendeel is sprake van enige tapcontractie, oorspronkelijk was de boring over de eerste 40 mm zeker iets wijder. Advies: laat de boring daar eerst iets aan de krappe kant (bijv. Ø 19.0); uitruimen naar bijv. Ø 19.4 bij de opening kun je altijd later nog doen, wanneer bij het stemmen de octaafsprongen van c2 naar c3 en d2 naar d3 wat te laag blijken te worden.

De ondersnijdingen van de vingergaten zijn redelijk goed weergegeven en de grootte daarvan hangt af van details bij het stemmen van het instrument. Bedenk wel dat de blokfluiten van Bressan moeten worden gespeeld met oude barokgrepen, d.w.z. 0 1 2 3 4 6 voor de lage bes, en voor de hoge bes 0h 1 2 3 4 . 6h (of 0h 1 2 3 4 . . 7). Zelf heb ik mijn kopie voorzien van 'originele' dubbelboring op gat 6 en 7 (zoals op de foto van de Weense Bressan-alt, in Bouwbrief 135 op p. 8 afgedrukt). Hiermee wordt de greep voor de bes2 gemakkelijker. Wanneer je gat 4 wat kleiner laat en gat 5 juist iets groter maakt (te beginnen met ondersnijden in zuidelijke richting) kun je heel goed moderne barokgrepen (ook wel Dolmetschgrepen of Engelse grepen genoemd) toepassen.

Verder is de stemming van Bressan-alten vrij laag. Ik kwam op mijn Berlijnse kopie uit op a=405 Hz, de alt uit Oxford is mogelijk nog iets lager. Maar verder geldt de raad: probeer bij een kopie uit te vinden welke stemming daar het beste bij past. Boor alle vingergaten iets (minstens een halve millimeter) te klein voor en ga ze dan voorzichtig van gat 7 tot aan het duimgat vergroten, volgens de regels die daarvoor gelden. Zie onder andere Bouwbrief 115 over het stemmen van een blokfluit met authentieke grepen.

Keuzes, aanpassingen en vergissingen

Omdat het bij mijn eerste Bressan-kopie toch om een prototype ging, besloot ik een andere houtsoort dan het tegenwoordig peperduur geworden Europees buxus. Ik had nog mooie balkjes Pau Ferro ('ijzerhout') liggen, 25 jaar geleden gekocht bij Van der Berg in Nieuwerkerk aan de IJssel (deze zaak bestaat al geruime tijd niet meer). Maar per vergissing pakte ik een ander balkje, Indisch palissander, gekocht bij de Amsterdamse Fijnhouthandel. Dat ziet er aan de buitenkant precies zo uit als Pau Ferro, maar is iets grofnerviger, en veel mensen vinden het niet lekker ruiken. Na oliën werd het heel donker, bijna zwart. Pas toen ik het hout ging afdraaien merkte ik mijn vergissing, dat het dus niet om Pau Ferro ging. Maar het was een vergissing waar ik geen spijt van heb! Mede omdat het hout wat dun was (41 x 41 mm) heb ik zowel op het voetje als de kop ringen van kunstivoor gemaakt. Daarvoor gebruik ik kunststof van het merk Vigopas, Duits materiaal dat ik in de laatste jaren nergens meer te koop heb gezien, maar waarvan ik nog een voorraadje heb. Het is minder zwaar dan echt ivoor, en geeft aan de fluit mogelijk andere eigenschappen. Wat heb ik verder anders gedaan: ik heb de kernspleet niet half door ivoor en half door het hout laten

lopen. Dit omdat kunstivoor van Vigopas vaak hinderlijke condensproblemen in de kernspleet geeft.

De opsnede werd met 4.8 mm een klein stukje langer dan de gewenste 4.5 mm. Waarom deze vergroting? Bij het maken van het labium was er in het hout (dat brosser is dan buxus) een klein flintertje op de labiumrand uitgebroken. Dat had geen negatieve invloed op de klank, maar het staat zo slordig. Toen bleek ook bij het afdraaien van het middendeel dat dat iets sneller ging dan verwacht. Waren mijn beitels scherper dan anders, of is het hout zo gemakkelijk te draaien? Hoe dan ook, het middendeel is een enkele tiendes van een mm te dun geworden. Misschien dat hierdoor bij het stemmen de gaten uiteindelijk iets kleiner zijn geworden dan op het origineel. Maar dat hinderde mij niet: de fluit ging heel lekker spelen en mooi klinken. Het omgekeerde is minder prettig, dat bij het stemmen de gaten groter uitvallen dan gepland: de klank van de betreffende tonen wordt dan te vrij, zelfs brutaal. En mijn doel was om met deze Bressan-kopie een andere klankkleur te krijgen dan bijv. van mijn Terton-kopieën.

De ingang van de kernspleet heb ik in eerste instantie heel nauw gehouden, ca. 1.1 mm. Dat gaf vrij veel weerstand. Bij 1.2 mm (het dak van de spleet iets hoger gemaakt) was die al veel acceptabeler, en na een bezoek aan Heiko ter Schegget en inspectie van diens Bressan-kopieën ben ik gegaan naar 1.3 mm (nu door het blok vooraan iets te verlagen), over de hele breedte van de ingang van de spleet. Het gaat bij het intoneren om kleinigheden!

De enige toon die eerst iets achter bleef was de f1, de laagste toon, met een iets minder uitgesproken klankopbouw (boven-tonen) dan de g1 en a1. Moest ik iets aan de chamfers veranderen? Ik heb dat niet gedurfd: door de fluit goed te olieën en in te spelen werd de f1 beter, verder is het een kwestie van een goede ademtechniek en het laten meeresoneren van je lichaamsholtes. Verder heeft mijn kopie een fraaie gelijkmatige klankopbouw en een prettige 'attack', die Heiko ook vaststelde bij de door hem gespeelde Bressan-alt uit de Brüggeng-collectie (alt d- uit het kernspleetwelvingsartikel).

Een ander probleem heb ik wel aangepakt. Bij mijn kopie klonk het derde register (e3 en f3) iets te hoog. Ik dacht eerst dat dat aan de boring van de kop lag (bij de Berlijnse Bressan is deze vanaf de tapholte iets teruggedruimd), maar de enige oplossing bleek te zijn het uittrekken van het voetje (zowel de Bressan-alt uit Berlijn en Oxford hebben relatief heel korte voeten, alt d- uit de Brüggeng-collectie is juist heel langvoetig). Ik heb daarom een nieuw voetje gemaakt, ca. 3 mm langer, met een iets gewijzigde boring opdat de f1 en g1 niet te laag werden. Dat naruimen ging eerst niet met gewenst resultaat, zodat ik de boring onderin moest herstellen (wijder naboren, opvullen met nieuw stuk hout, dat opnieuw ruimen). Het oude kortere voetje bleek uitstekend in combinatie met een korter middendeel, waarmee deze blokfluit op a=415 Hz speelt. Ook daarop spreken alle tonen uitstekend aan, maar de klank is iets opener. Ik moest wel een tweede versie van dat kortere middendeel maken, omdat bij het eerste exemplaar enkele vingergaten ondanks enige berekeningen toch iets te laag op de fluit bleken te zijn geboord (waardoor te grote octaafsprongen). Rest mij om Ben Nieuwhof te danken voor het mogen gebruiken van zijn ruimers; zonder hem was ik niet aan deze interessante blokfluit begonnen. Volgende taak: deze blokfluit in Europees buxus te bouwen, en dan wel de juiste afmetingen nemen voor het venster en de diktes van het middendeel.

De altblokfluiten van Bressan: klank en stemming - Jan Bouterse

In het vorige artikel (Bouwbrief 136) ging het over het intoneren van de Bressan-alt en, wel aan de hand van de informatie die de tekeningen met meetgegevens ons geven over de voor het intoneren belangrijke zaken als de kernspleten, blokken, vensters en labia. Ik wil het nu hebben over wat er is geschreven over de klank van de instrumenten en hoe we de tabellen met de hoogtes van de tonen moeten interpreteren. Vooraf: wij moeten bedenken dat kleine beschadigingen of onregelmatigheden een bijzonder groot effect kunnen hebben op de klank en het aanspreken van de tonen; bij het maken van een kopie moet je je niet blindstaren op onderstaande klankomschrijvingen. Verder moeten steeds begrijpen wat sommige onderzoekers met bepaalde klanktermen bedoelen, wat extra lastig is wanneer je deze eerst uit een andere taal in het Nederlands moet vertalen.

De klank

We beginnen met de Bressan-alt uit het Berlijnse muziekinstrumentenmuseum, nr. e- in Bouwbrief 136. Beaudin omschrijft de klank al volgt: *le son est vif et perçant dans l'aigu*. Letterlijk vertaald: 'de klank is levendig en doordringend in de hoogte'. Of is het 'tot in de hoogte'?

Over de alt d-, uit de collectie van Frans Brügger (nr. X in de map met door ZenOn uitgebrachte tekeningen) schrijft Fred Morgan het volgende commentaar bij enkele tonen: de lage g met een heel goed geluid, geen grote weerstand, de harmonische 20 cents hoger; de lage f ook goed, misschien een fractie beter dan bij de Stanesby-alt in dezelfde collectie. Het middenregister is op het moment helder (*clear*), wordt *reedy* (ik neem aan: nasaal, rietachtig als bij een hobo) bij kleine toename van de ademdruk. Hoge f (f3) spreekt wat lastig aan. De hoge noten geven een helder, maar wat dun geluid, en worden snel wat ruw (*raspy*); dit komt door de huidige conditie van het instrument.

Heiko ter Schegget heeft deze alt gespeeld voor zijn cd met Handel-sonates (MDG 905 1564-6) en schrijft er over in het begeleidende boekje: De stemming is laag (a=407 Hz), het instrument heeft een vol, breed, resonerend en gecentreerd geluid met een subtiele ruis ('*whisper*') rond het midden. Een mysterieus geluid, complex in de beste zin van het woord, een geluid waarin je steeds weer nieuwe kleuren ontdekt. De articulatie is heel precies en heeft een wondermooie '*pop*' (plop), een kleine accentuering van de aanzet (*attack*) waardoor vooral de snelle passages heel levendig klinken. De noten lijken te dansen rond de toehoorder. Het is een vreugde dit instrument te spelen. Over de hoge f vertelde Heiko mij dat deze toon na enig inspelen steeds beter ging aanspreken. Zelf realiseert hij het nasale karakter van de klank van de tonen bij zijn kopieën door de blokbaan zo hoog mogelijk te houden. De alt c- (nr XI uit de Brügger-collectie) is sterk beschadigd geweest (o.a. ingekort in het middendeel), ook het blok is nieuw. Fred Morgan zegt over de klank dat deze houtachtig (*woody*) is, en gecentreerd, met enige ruis (*noise*) in de boventonen. De f3 spreekt goed aan, wordt alleen lastig bij lage ademdruk.

Bressan-alt b in Tokio (Ueno Gakuen-collectie) is in slechte conditie, met veel ruis in de tonen. Dat kan niet worden gezegd van de beroemde alt a- in Oxford. Maar zowel Von

Huene als Morgan geven in de set tekeningen die door de Bate-collectie is uitgegeven geen algemene informatie over het klankkarakter van dit instrument. Wel worden de afzonderlijke tonen besproken, maar dan vooral in verband met het aanspreken, bijgeluiden en de toonhoogte. Zo zijn de f1 en g1 sterk aan te blazen, maar gaan bij grotere ademdruk 'burblen' (*bubbling* - ze gaan 'wolven': een onzuivere boventoon gaat domineren). Meer informatie straks bij de bespreking van de toonhoogtes.

Bij deze klankbeschrijvingen is niet alles duidelijk. Want wat is precies 'houtig'? Is het misschien het tegenovergestelde van 'metallig'? Of is het een weinig boventoonrijke klank? Bij het 'gecentreerd' (*centered*) zijn van de klank kan ik mij twee dingen voorstellen, namelijk dat het geluid vrij precies begrensd is: het geluidsspectrum is smal, of (dan wel en/of) het geluid verandert maar weinig bij verandering van ademdruk. Maar bij de juichende klankomschrijving van Heiko ter Schegget van Bressan alt d- zien we juist de combinatie van 'breed en gecentreerd'. Het blijft lastig om klank- en andere speelindrukken te omschrijven.

De toonhoogtes: een korte toelichting

Vooraf enkele algemene opmerkingen bij de tabel van de volgende pagina:

- a- De blokfluiten zijn onder verschillende omstandigheden gespeeld: alt b- is opgemeten bij een omgevingstemperatuur van 27° C, alt d- bij 15° C, overige instrumenten onbekend. De toonhoogtes van alt a- zijn gemeten nadat het instrument ca. 20 minuten was ingespeeld. Volgens de tabel op p. 15 van het boekje *Zur Akustik der Blasinstrumente* van Otto Steinkopf (Edition Moeck 4029, zonder jaartal) betekent spelen bij 27° C een verhoging van 20 cents en bij 15° C een verlaging met 15 cents ten opzichte van een temperatuur van 20° C. Maar onduidelijk is daarbij de corrigerende factor van het egaliserende effect van het feit dat de instrumenten worden aangeblazen met voorverwarmde lucht uit onze longen.
- b- Het gaat bij het meten van de toonhoogtes ook om het vinden van de meest geschikte vingergrepen; dat geldt in hoofdzaak voor de tonen die met vorkgrepen worden gespeeld.
- c- De toonhoogtes zijn gemeten uitgaande van een gelijkzwevende stemmingstemperatuur. Dit geeft de minst verwarrende resultaten, maar er moet wel worden bedacht dat de blokfluiten vroeger niet steeds volgens dit principe zijn gemaakt (of gespeeld). Voor bepaalde tonen (wederom de vorkgreptonen, waarbij dat ook mogelijk is) zullen alternatieve grepen zijn gebruikt (bijv. voor es en dis).
- d- De gemiddelde stemmen van de onderzochte blokfluiten lopen nogal uiteen. Dat komt voor een deel door het onder a- genoemde temperatuureffect, maar ook de conditie van de instrumenten speelt een rol. Krimp van de boring heeft door de jaren heen gezorgd voor een verhoging van de stemming, maar de mate van krimp van de blokfluiten is in de tekeningen met meetgegevens nauwelijks aangegeven (zie ook de opmerkingen hierover in Bb 136).
- e- Aan de hand van de totale klinkende lengtes van de boringen van de blokfluiten kan de stemming niet worden herleid. Dit komt vooral door de verschillende ontwerpen van de voeten: deze variëren veel sterker in lengte (en boring) dan de andere delen van de blokfluiten. Over het aspect van kort- en langvoetigheid hoop ik in een later artikel meer informatie te kunnen geven.

Tabel met toonhoogtes van vier altblokfluiten van Bressan

De toonhoogtes zijn aangegeven als afwijkingen in cents tot de aangegeven frequentie van de a1, gerelateerd aan gelijkzwevende intervallen. De aanduiding nm betekent: geen meting met deze greep gedaan.

toon	greep	alt a- Oxford-Ex Hunt tuner a=415 Hz (na 20 min. inspelen)	alt c- Brüggen-XI tuner a=415 Hz	alt d- Brüggen=X tuner a=415 Hz (bij 15° C.)	alt e Berlijn tuner a=410 Hz*
f1	0 1 2 3 4 5 6 7	-50	-55 (harm. +40)**	-40	0
g1	0 1 2 3 4 5 6	-60 (tot -40 mogelijk)	-50 (harm. -20)**	-40	-3/0
a1	0 1 2 3 4 5	-55 (-40 mogelijk)	-50 (harder: -40)	-60 (-40)	0
bes1	0 1 2 3 4 . 6	-30	-30	-30	+10
	0 1 2 3 4 . 6 7	-55/-60	-55	-50	(a#: -5/-10)****
b1	0 1 2 3 . 5 6 7	-45	-50	-60	0
	0 1 2 3 . 5 6	-20	-20	-20	nm
c2	0 1 2 3	-40	-35	-40	+10
cis2	0 1 2 . 4 5 6	-60	-55	-55/-60	0
	0 1 2 . 4 5	-20	-20	-40 (+ gat 6 half dicht)	nm
d2	0 1 2	-40	-40	-40	+15
es2	0 1 . 3 4	-30	-30	-60 (+ gat 6 dicht)	+20/+25
	0 1 . 3 . 5 6	-20	nm	nm	als dis2: -5 (01 . 3 4 . 6 7)
e2	0 1	-35/-40	-30	-40/-20	+20
f2	0 . 2	-40	-40	-40/-20	+30
fis2.	1 2	nm	-40	-40	-12
g2	. . 2	-25	-30	-40	+20
as2	. . 2 3 4 5 6	-40	-35	-30/-50***	-5
a2	0h1 2 3 4 5	-35	-30	-35	0
bes2	0h1 2 3 4 . . 7	-20	-20	-20	+10 (greep niet bekend)
	0h1 2 3 4 . 6	nm	-60	-50	nm
b2	0h1 2 3 . 5	-20	-20	-30	+15
c3	0h1 2 3	-30/-35	-25	-40	+10
cis3	0h1 2 . 4	-50/-55	-55	-55	-5
d3	0h1 2	-30/-40	-30	-40	+15
es3	0h1 2 . 4 5 6	-30	-00	-20/-30	nm
	0h1 2 . . 5 6 7	-55	-50	nm	nm
	0h1 2 . . 4 5 . 7	-30	nm	-40	nm
	0h1 2 6 7	nm	nm	nm	-10 (als dis3)
	0h1 2 6 7h	nm	nm	nm	+10 (als es3)
e3	0h1 2 . . 4 5	-40	-25	-40/-50	+10
f3	0h1 . . 4 5	-45/-40	-40	-40	+25
g3	0h1 . 3 4 . 6 7	-50	-40	-50	0
	0h1 . 3 4 . 6	-20	-20	-30 (-40 gat 7 half dicht)	nm

Toelichting bij de tabel:

De horizontale strepen geven de scheiding aan tussen de registers.

*: Om de waarden tot a=415 Hz te herleiden, moet ca. 20 cents van de aangegeven afwijkingen worden afgetrokken. Een (gemiddelde) afwijking van 40 cents komt overeen met een stemming van a=405 Hz, 50 cents met ca. a=403 Hz.

**: Morgan heeft deze tonen harder angeblazen totdat een of meerdere boventonen in het klankspectrum de overhand krijgen, en daarvan de afwijking in cents gemeten. Opmerking hierbij: harder blazen geeft altijd een verhoging van de toon, maar de mate van verhoging verschilt sterk van blokfluit tot blokfluit. Soms gebeurt het dat bij dat hardere blazen een boventoon gaat domineren die ten opzichte van de eerder gemeten grondtoon te laag klinkt, wat een ongewenst fenomeen is.

***: Hier wordt door Morgan aangegeven: *very good, flexible pitch for g# or a^b*. Niet duidelijk is of genoemde toon veel flexibeler is dan gebruikelijk voor een gis2 of een as2, of dat dankzij de flexibiliteit deze toon zowel voor een middentonige gis2 (-50) als de as2 (-30) te gebruiken is.

****: Waarschijnlijk is voor de as1 de greep 0 1 2 3 4 . 6 7 gebruikt.

Ook van Bressan-alt b- (Tokio, Ueno Gakuen-collectie), waarvan de kernspleet nogal is bijgesneden, zijn toonhoogtes opgemeten, bij een (hoge) omgevingstemperatuur van 27° C. De resultaten (afwijkingen in cents bij a1=415 Hz, gelijkzwevende intervallen):

f1: +/- 0	g1: -5	a1: -5	bes1: +25	b1: +/- 0 (met greep 0 1 2 3 . 5 6 7)	c2: +20
d2: +15	e2: +25	f2: +25	g2: +25	gis2/as2: +/- 0	a2: -5
bes2: +20 (met 0h 1 2 3 . 4 . . 7)			b3: +25	c3: +5	
cis3: -10	d3: +5	e3: -5	f3: +7	g3: -10 (met 0h 1 . 3 4 . 6 7).	

De toonhoogtes en stemmingen van de afzonderlijke instrumenten

Bij de beoordeling van de stemming en de zuiverheid kijken we eerst naar de volgende belangrijke zaken:

- 1- de zuiverheid van de octaven van de a, c en d;
- 2- de stemming van de tonen van het derde register (e3 en f3) ten opzichte van die van de rest van het instrument;
- 3- de tonen van de top van het eerste register (e2, f2, g2) ten opzichte van de lagere tonen;
- 4- hoe zit het met eventuele midden-tonige (reine) tertsen;
- 5- wat is de relatie van vorkgrepen tot hoofdgrepen (bijv. de cis ten opzichte van de d).

We beginnen weer achteraan, bij alt e- in Berlijn. We zien dan dat bij dit instrument de octaafsprongen van a1-a2, c2-c3 en d2-d3 elk heel zuiver zijn. Er is echter wel een probleem met de onderlinge verhoudingen: beide tonen a met een afwijking van 0 cents (ten opzichte van de stemming van a=410 Hz), beide tonen c 10 cents hoger, beide tonen d 15 cents hoger. Er is echter wel een goede 'lijn' naar de e3 en f3, die resp. 10 en 25 cents te hoog zijn, en ook goede intervallen hebben naar de e2 en f2. Deze gegevens kun je ook uitleggen dat de laagste tonen van het instrument (f1 tot en met a1) te laag zijn ten opzichte van alle andere tonen. Wat is hier aan de hand? Heeft de fluit inderdaad een stemmingsprobleem, of is het een intonatiekwestie; hoe heeft Beaudin deze blokfluit aangeblazen, heeft hij wellicht te weinig ademdruk gegeven (of kunnen geven)? Juist de laagste tonen (tot aan de c2) klinken op een altblokfluit vaak het mooist wanneer je deze met vrij hoge ademdruk kunt spelen, wat de stemming ook hoger maakt.

Een relatief hoge stemming van de top van het eerste register kan te maken hebben met krimp van de boring boven (ten noorden van) het duimgat, of ook van een inkorting (aan de bovenkant) van het middendeel. Vergelijking met de meetgegevens van de andere alten doet echter een inkorting niet vermoeden, ook van een tapcontractie boven in het middendeel lijkt geen of nauwelijks sprake te zijn. We kunnen daarom met de ons beschikbare gegevens de kwestie niet oplossen.

De andere zaken: van middentonige grote tertsen (bijv. van f naar a of van e naar c) lijkt bij deze altblokfluit geen sprake te zijn. Bij de kritische vorkgrepen van het tweede register zien we dat de b2 (0h 1 2 3 . 5) ten opzichte van de c3 (0h 1 2 3) maar 5 cents te hoog is (interval 105 i.p.v. 100 cents), wat een hele nette waarde is. De cis3 (0h 1 2 . 4) is daarentegen ten opzichte van de d3 20 cents te laag (interval van 80 cents), een verschijnsel dat we ook op de andere Bressan-alten zien.

Voor de cis3 geldt dat er geen alternatieve greep is, dit in tegenstelling tot een octaaf lager: voor de cis2 (en de andere vorkgrepen in het eerste register) kunnen we onder in de vork een vingertje bijleggen of weghalen, en zo de stemming van deze tonen naar onze wensen aanpassen.

Bij het maken van mijn kopie naar de Berlijnse Bressan heb ik - omdat ik de originele gatposities en groottes wilde handhaven - ook te maken gekregen met de problemen van de hoge b2 en de lage cis3. In de meeste oude muziek voor altblokfluiten blijkt een iets te lage cis geen probleem te zijn, terwijl de b2 gecorrigeerd kan worden door gat 6 te schaduwen of dat gat half te dekken (wat bij mijn kopie gemakkelijk kan omdat ik gat 6 dubbel heb geboord).

Ten slotte over alt e-: interessant is dat Beaudin de es3 heeft gemeten met de van renaissancefluiten bekende greep 0h 1 2 . . . 6 7 (gat 7 al of niet half gesloten, afhankelijk of je de toon als dis of als es wilt hebben). Ook op mijn kopie is deze toon bruikbaar, net als de alternatieve greep 0h 1 . . . 5 6 7 voor de d3.

Bij alt d- is sprake van een heel zuivere gestemde blokfluit, die zonder ingewikkelde afwijkende grepen gespeeld kan worden. Terwijl de boring en posities van de vingergaten van het middendeel maar heel weinig afwijken van die van alt e (en van de andere hier besproken alten van Bressan), is het juist daarom zo opvallend dat het voetje van alt d- zo afwijkt: het is veel (ca. 8 mm) langer en ook wijder geboord. Heiko ter Schegget meldde geen problemen met de zuiverheid van het instrument, ook niet in het derde register (dat gewoonlijk sterk reageert op verlenging van het voetje). Voor mij een reden om bij mijn kopie van alt e- een voetje volgens de maat



Onderste helft van de Bressan alt d- (Brüggen-collectie). Gat 5 is zoveel groter dan gat 4 (en ook groter dan gat 5 op de andere Bressan-alten) dat ik vermoed dat hieraan is geknoeid om het instrument met moderne barok-grepen (Dolmetsch-grepen) te kunnen spelen.

voering van alt d- te maken, waarover ook straks nog een verslag. Bij de a1 geeft Morgan voor alt d- zonder verder commentaar twee meetwaarden: -60 resp. -40 cents (t.o.v. a=415 Hz). Ik neem aan dat die -40 cents gemeten is bij sterker aanblazen van de toon; er is dan een goede octaafspoon naar de a2 (-35 cents). Hierbij de opmerking dat ik zelf alle afwijkingen tot 5 cents acceptabel vind, een goede speler kan deze redelijk 'onhoorbaar' wegwerken. Bij de f3 geeft Morgan aan dat deze toon de neiging heeft wat laag te zijn, wat uit de cijfertjes in de tabel echter niet blijkt. Een complicatie bij dit instrument: enkele vingergaten zijn iets verkleind met was: gat 1 aan de bovenkant, de gaten 5 en 6 aan de onderkant. Dit heeft er zeker toe bijgedragen dat de bes2 en c3 niet te hoog klinken. Ook bij dit instrument is de cis3 duidelijk te laag ten opzichte van de d3 (onderling verschil: 85 cents), maar is de

In de toelichting onderaan de tabel met toonhoogtes heb ik de wat verwarrende opmerking over de flexibele gis2/as2 bij dit instrument vermeld.

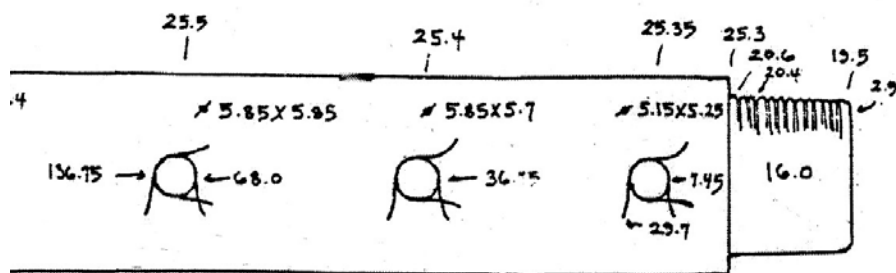
Bij alt c- zijn nog meer vingergaten (1, 3, 4, 5 en 6) met was verkleind. Misschien dat Morgan daarom in de tekening van dit instrument de ondersnijdingen van de vingergaten niet getekend heeft. Een opmerking hierover: het tekenen (en meten) van deze ondersnijdingen is niet eenvoudig. Als je dat 'op het oog' doet is de onnauwkeurigheid groot en vooral de zijdelingse ondersnijdingen zijn moeilijk op te meten. Verder is het opvallend is dat net als bij alt d- gat 7 op het voetje recht (dus niet scheef naar beneden) is geboord; het voetje van alt c- heeft met een lengte van 106.5 mm een tussenmaat.

Hans Coolsma is het destijds gelukt deze blokfluit heel redelijk zuiver te krijgen, wel zijn de octaafsprongen van a, c en d elk iets aan de ruime kant. Vreemd is de hoge waarde voor de es3 met de greep 0h 1 2 . 4 5 6; de alternatieve greep met 0h 1 2 . . 5 6 7 is 50 cents lager.

Bij alt b- vinden we geen bijzondere verschillen met de andere instrumenten, zij het de gemiddelde stemming een stuk hoger ligt - vermoedelijk vanwege de hoge omgevingstemperatuur tijdens de meting.

Alt a- is indertijd door de laatste particuliere eigenaar (Edgar Hunt) regelmatig bespeeld. Von Huene geeft in de set met tekeningen van de Bate Collection geen toonhoogtes, maar geeft wel zijn speelindrukken van sommige tonen. De f1 en g1 zijn resp. *fairly strong* en *strong*, maar geven wel bijgeluiden (*bubbles*: instabiele bijgeluiden) bij hogere ademdruk.

De a1 is heel krachtig, en springt (pas) bij sterke drukverhoging over naar de a2. Van de bes2 zegt Von Huene dat deze met *single fork* (ik neem aan de moderne barokgreep 0h 1 2 3 4 . 6)



*Ondersnijdingen onderste vingergaten
middendeel van alt-e (Berlijn). Beaudin
heeft voor elk gat de ondersnijdingen in
de lengte- en in de dwarsrichting inge-
tekend. Verder heeft hij op deze teke-
ning de afstanden van de gaten geme-
ten vanaf de rand naar de tap tot aan
de randen van elk gat.*

vanzelfsprekend te laag klinkt, maar beter dan gebruikelijk (op historische blokfluiten) is. Morgan heeft echter de toonhoogte met deze greep niet in zijn tabel vermeld. Van de cis3 dat deze iets te laag klinkt, de octaven van c en d zijn prima. De g3 is daarentegen iets te hoog.

Fred Morgan geeft voor deze alt aan dat met dezelfde duimpositie als bij de d3 (-40), de e3 te laag is (-55). Met een grotere opening van het duimgat zijn e3 en f3 echter fraai van klank (*full and swellable*: vol en flexibel).

‘Dubbelboring’ op de kopieën

Op mijn kopie van de Bressan alt e-uit Berlijn heb ik de gaten 6 en 7 dubbel geboord, om de simpele reden dat ik al zoveel kopieën van andere alten met enkele boring had gemaakt en daar toch de beperkingen van ervaar. Ik heb gekeken naar de foto van de Bressan-alt in Wenen (Bb 135, p. 8) en heb net als bij dat instrument voor elk gat het linker gaatje even groot gemaakt als het rechter. Bressan heeft dat ongetwijfeld gedaan om de fluit zowel met de linker- als rechterhand onder te kunnen bespe- len. Maar het heeft een nadeel: als je van gat 7 beide gaatjes even groot maakt, zal de fis iets te hoog klinken. Dit is de reden dat op moderne barok- blokfluiten het fis-gaatje altijd kleiner is

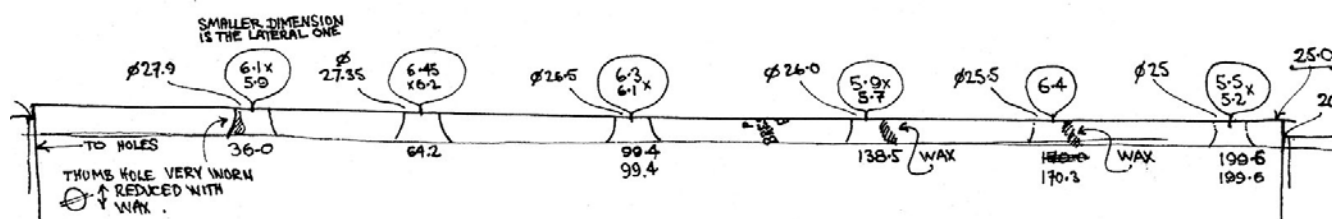
dan het andere gaatje. Het probleem van de te hoge fis1 en gis1 is echter in de speelpraktijk niet bijzonder groot. Omdat de gaatjes vlak bij elkaar liggen, schaduw je in feite altijd iets het open gaatje.

Het dubbele 6^e gat vind ik in de praktijk verder handig, omdat je - bij de historische greepwijze - dan de bes2 niet met de 0h 1 2 3 4 . . 7 (altijd wat onhandig, een vork met twee open gaten erin), maar met 0h 1 2 3 4 . 6h kunt spelen (en de b2 met 0h 1 2 3 . 5 6h, wanneer met alleen gat 5 dicht deze toon te hoog zou klinken). Het vereist enige flexibiliteit om als je verschillende types blokfluiten door elkaar speelt de ene keer de ene, en dan weer de andere greep voor de bes2 te moeten gebruiken, maar het bleek bij mij snel te wennen.

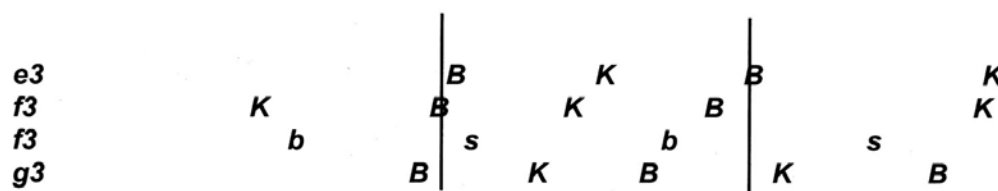
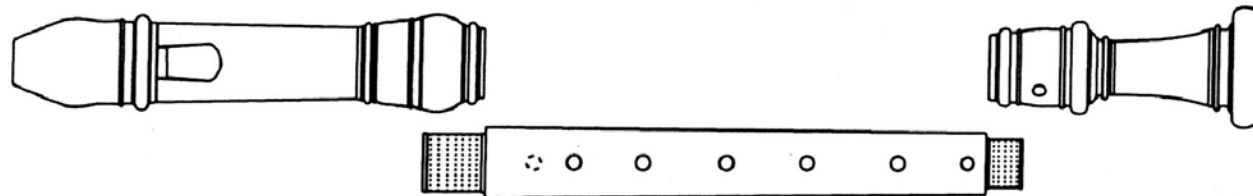
Nog een opmerking over de dubbele gaatjes: vaak wordt beweerd dat blokfluiten met enkel geboorde gaten op de daarop gestemde tonen beter klinken. Darvan heb ik echter nooit zoveel gemerkt: ook op mijn Bressan-kopie klinken de fis1 en gis1 even vol als de f en de g.

Correcties derde register

Op mijn kopie van de Bressan alt e- had ik net als op het Berlijnse origineel in eerste instantie last van een te hoog klinkende e3 en de zeker te hoge f3. Wat de belangrijkste oorzaak van het probleem bij de originele blokfluit is, kan ik niet zo snel aantonen. Mogelijk is de boring onder in de kop daar debet aan, deze is iets teruggeruimd (verwijld vanaf de kant van de tapholte, en wel van 19.37 tot 19.7 mm over een lengte van ca. 40 mm), wat inderdaad een verhoging van de e3 en de daarvan afgelei-



Ondersnijdingen van de vingergaten bij alt d- (van tekening van Fred Morgan). Te zien is dat verschillende vingergaten met was zijn verkleind; de vorm van de ondersnijdingen lijkt realistisch te zijn weergegeven.



Schema van knopen (K) en buiken (B) voor enkele tonen van de altblokfluit. De knopen en buiken in het voetje zijn niet ingetekend. Voor de f3 is met b (beter) en s (slechter) het aanspreken van deze tonen aangegeven wanneer je op die plekken de boring versmalt.

de f3 kan geven. Van de andere alten van Bressan is mij deze verwijding niet bekend.

Maar hoe de e3 en f3 te corrigeren. De e3 is een overblazen toon van de a1 (een octaaf en een kwint hoger), en je kunt dus de e3 niet los van de a1 en a2 stemmen; de f3 is weer afgeleid van de e3. Dus stem je eerst de a1 en de a2 altijd eerst, en wel op gat 6, door dat gat de juiste grootte en positie te geven (wanneer dat gedurende deze handelingen niet dreigt te lukken, kun je ook aan de boring van het middendeel wat doen: of in de kritische zone tussen bovenrand of duimgat, of ter hoogte van vingergat 5). Hierna hoop je dat de e3 ook goed is; wanneer dat niet het geval is, kun je niets aan gat 6 veranderen, omdat dan de a1 en vooral a2 gaan veranderen. Dus moet je iets aan de boring wijzigen, of aan de lengte (en dus de boring) van het voetje. Op p. 18 in Bb 136 heb ik uitgelegd dat met een (ca. 2 mm) langer voetje de problemen verholpen waren.

Omdat Ben Nieuwhof op zijn kopie geen problemen had met de zuiverheid van het derde register, ben ik verder gaan kijken. Toen heb ik gedaan wat ik eerder had moeten doen: controleren of de boring van het middendeel wel goed is gereproduceerd. Bij mijn eerste middendeel bleek dat bij nameting dus niet het geval te zijn, de onderste ruimer van het middendeel was niet ver genoeg ingestoken. Wat is er dan aan de hand: helemaal onderin het middendeel (ter hoogte van vingergat 6) bevinden zich de knopen van de trillingen van de e3 en f3: een te smalle boring aldaar kan betekenen dat genoemde tonen te hoog worden.

Je kunt een te smalle boring na het afdraaien van de buitenkant wel corrigeren door het na te ruimen (voorzichtig werken, want het hout is nu een stuk dunner en kan bij het ruimen gemakkelijk scheuren). Ik heb er echter eerst voor gekozen om een nieuw middendeel te maken, nu wel onderin met de goede afmetingen en verder met een iets grotere wanddikte, want die was bij het eerste middendeel iets te dun. Nu kon ik ook weer het kortere voetje gebruiken. Probleem opgelost zou je zeggen. Maar de oorzaak van de onzuiverheden bij het Berlijnse origineel blijft onduidelijk. Het zou inderdaad kunnen zijn dat de problemen bij het laagste register liggen, weleke tonen om welke reden dan ook te laag zijn.

Het lange voetje

Na al de hiervoor beschreven correcties en aanpassingen was het tijd voor een laatste experiment: een voetje volgens de veel (ca. 8 mm) langere maatvoering van die van alt d- uit de Brüggens-collectie. Ik heb dat voetje gemaakt van een wat dikker stuk hout, zodat ik niet de tijdrovende noodzaak had daarop kunstvoren ringen te draaien. De boring van dit voetje is heerlijk simpel: vanaf de tapholte vrijwel recht versmalend van Ø 14.2 tot 12.4 mm over een lengte van ca. 40 mm, daarna vrijwel cilindrisch (Ø 12.4 mm) tot het einde. Voor het conische deel had ik nog wel een ruimer liggen die dat aan kon, het cilindrische deel heb ik eerst op 12 mm diameter geboord, en daarna met een verstelbare metaalruimer stapsgewijs verwijd tot de juiste maat. Het resultaat: de f1 was gelijk al goed, voor de fis1 en de g1 moest ik beide gaatje nog iets bij-

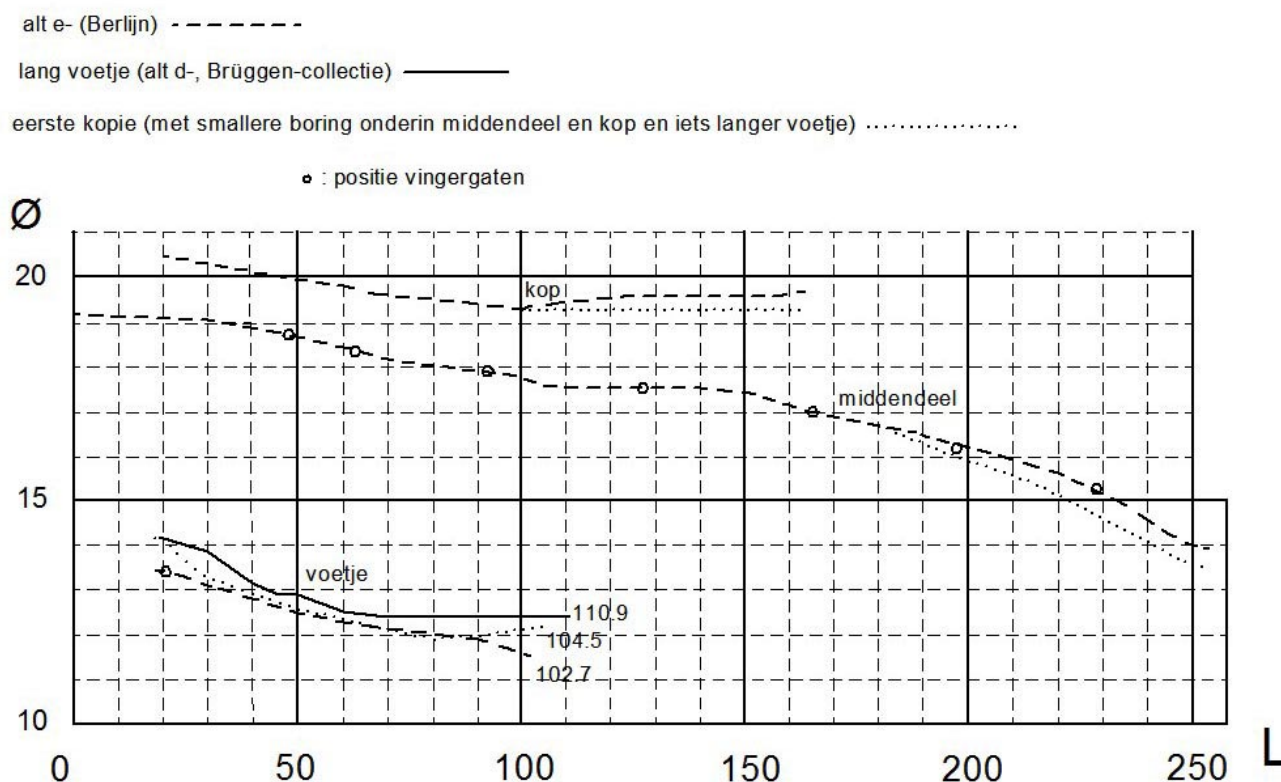
werken. En toen het derde register (e3 en f3). Wat gebeurde daar? Dat hing af van de gekozen combinatie. Inmiddels heb ik een hele verzameling Bressan-blokfluitdelen, en ik heb deze allemaal getest op de bruikbaarheid met het nieuwe lange voetje.

- kop I: Indisch palissander; naar alt e-;
- kop II: buxus; naar alt e-;
- middendeel I: onderin te nauw;
- middendeel II: onder wel op maat;
- voetje I: originele maatvoering;
- voetje II: iets langer en met aangepaste boring;
- voetje III: lang voetje; naar alt d-;
- middendeel III: a-415 Hz.

Bij mijn eerst gemaakte combinatie: kop I + middendeel I + voetje I was het derde register iets te hoog, met voetje II was dat probleem opgelost. Met voetje III hoor ik geen verschil met voetje II. Na enig inspelen lijkt het wel of sommige tonen bij de combinatie I-II-III wat harder klinken dan bij I-I-II, maar dat kan suggestie zijn (heel lastig te beoordelen als je zelf moet spelen en luisteren tegelijk. Samen met middendeel II (combinatie I-II-III) is het derde register wel iets aan de lage kant, maar dat zou je kunnen corrigeren door harder te blazen. Verder viel op dat de de a1 met het langste voetje III kaler (minder boventonig) klonk. Je moet een heel stuk sterker blazen om de toon dezelfde klankkleur te geven als met voetje I. Maar wanneer ik dan kop II gebruik (combinatie II-II-III), is dat probleem er weer nauwelijks.

Met het kortere middendeel III (a-415 Hz) is alleen voetje I bruikbaar. Met voetje III is derde register dan oncorri-geerbaar te laag.

Boringen Bressan altblokfluit (kopie en origineel)



Toelichting bij de grafiek: de basis van de grafiek wordt gevormd door de boringsprofielen van Bressan alt e (Berlijn). Daaraan zijn toegevoegd (in een stippellijn) de afwijkende boring onderin de kop (die nu meer overeenkomt met de boring in de kop van bijv. alt d- uit de Brüggencollectie) en het middendeel, plus de boring van het voor dat middendeel gemaakte voetje van mijn eerste kopie; in een getrokken lijn is de boring aangegeven van het langere voetje van alt d- uit de Brüggencollectie. Bij de voetjes zijn de lengtes aangegeven. Nota bene: het is heel lastig om in een grafiek als deze de boringen en vingergatposities heel precies weer te geven. Wie een kopie wil maken kan het beste een nieuwe grafiek maken, gebaseerd op de meetgegevens in de tabellen van de originele tekening.

Conclusie

Het is opvallend om te zien hoe je bepaalde problemen (zoals met het te hoge derde register) op verschillende manieren kunt oplossen, zonder dat dat al te zeer ten koste gaat van de kwaliteiten van het instrument. Maar ook moet ik - niet voor het eerst - constateren dat je niet straffeloos zomaar allerlei delen kunt uitwisselen: bij het stemmen en intoneren moet je je concentreren op één combinatie. Als je dan al een deel uitwisselt, is het het beste om die - vanuit te klein voorgeboorde vingergaten - opnieuw te stemmen en zo nodig bij te ruimen.

En wat is nu de fijnste combinatie om te spelen? Voor mij is dat I-I-II: dus met het onderin te nauwe middendeel en het daarbij speciaal gemaakte iets langere voetje. Ik vind de klank daarvan rijker en verrassender dan bij de meer originele I-II-I combinatie. Ook is de b2 ten opzichte van de c3 minder te hoog.

Mijn favoriete blokfluit wijkt dus af van de Berlijnse Bressan, en mag daarom geen exakte kopie worden genoemd. Is dat erg? Vroeger zullen de fluitbouwers ook zo gewerkt hebben: men zag of hoorde ergens een mooi klinkend instrument: dat werd dan min of meer nauwkeurig opgemeten (we weten echter niet hoe men dat in de 17^e en 18^e eeuw deed, mogelijk met voetjespassers). Vervolgens zal de bouwer eerst een prototype hebben gemaakt, ik neem aan zoveel mogelijk gebruik makend van bestaande ruimers, om dan, als dat prototype beviel, zonodig nieuwe ruimers te (laten) maken als hij het nieuwe model in productie wilde nemen.

Voor mijzelf is het onderzoek naar de blokfluiten van Bressan nog niet afgelopen. Ik ga eerst mijn kopie in buxus afmaken en nog een nieuwe kop in *pau ferro* (ijzerhout), om te zien of de goede kwaliteit van mijn eerste kop nu aan het hout lag of aan iets anders. Nauwkeurig werken, steeds weer op zoek

naar wat de meest kritische punten zijn in het bereik van kernspleet, blok en labium die de kwaliteit van de blokfluit bepalen. Je raakt nooit uitgeleerd!



Stempel van Bressan (PUL BRESSAN, met er onder een Engelse roos) op het voetje van een voice flute in de collectie van dr. Iino, Tokio.

In een volgend artikel hoop ik verder in te gaan op het ontwerp van de boringen en de vingergatposities bij de alten van Bressan.

Over de maatvoering van de altblokfluiten van Bressan, en het maken van een kopie

- Jan Bouterse

Inleiding

Eerdere artikelen over de altblokfluiten van Bressan waren te vinden in de Bouwbrieven van de afgelopen anderhalf jaar. De eerste twee daarvan kunnen worden gezien als een opmaat, nl. in Bb 134 en Bb 135, over het probleem van het meten en kopiëren van een perfecte kernspleet. In Bb 136 kwamen kernspleten van vijf altblokfluiten van Bressan aan de orde, met als bijlage: aanbevelingen bij het maken van een Bressan-kopie. Het artikel in Bb 137 ging over de klank en stemming van de altblokfluiten van Bressan, wat daarover in de literatuur en op geluidsopnames te vinden is. Eventueel kan ook het artikel in Bouwbrief 139 over houtsoorten voor blokfluiten tot deze serie worden gerekend.

Het schrijven over deze zaken ging parallel met het maken van enkele kopieën - in verschillende houtsoorten - naar een originele altblokfluit van Bressan, welk instrument zich in het muziekinstrumentenmuseum in Berlijn bevindt. Ik werd daarbij geïnspireerd en geholpen door Ben Nieuwhof van onze bouwgroep houtblaasinstrumenten: hij heeft een set ruimers gemaakt, een eerste vereiste wanneer je zo nauwkeurig mogelijk de boring van het origineel wilt kopiëren. Voor mijn eerste instrument heb ik van deze ruimers gebruik mogen maken, voor latere kopieën kon ik met mijn eigen ruimers de boring van dat eerste instrument kopiëren.

Twee doelstellingen

Met de artikelen over Bressan had of heb ik twee doelen: kijken hoever je komt met het maken van een kopie als je niet meer dan een paar tekeningen met meetgegevens (plus wat her en der opgeraapte aanvullende informatie) hebt; ook wilde ik zien of ik een altblokfluit kon maken met andere klankeigenschappen dan ik gewend was te doen. Als je als amateur of beroeps al jarenlang bezig bent met het bouwen van blokfluiten (of wat voor instrumenten dan ook), loop je het gevaar dat je vastgeroest raakt, of dat je langzamerhand steeds verder van de oude voorbeeldinstrumenten verwijderd raakt. Je kunt dat positief beoordelen, namelijk dat je een eigen stijl ontwikkelt. Maar negatief is dat je je scherpste en misschien ook je inspiratie kunt verliezen. Een wetenschapper heeft dan soms de kans een *sabbatical year* te nemen om nieuw onderzoek te doen. Zelf zie ik mijn Bressan-project ook als een opfriscursus, een speurtocht om dicht bij de geheimen van de oude bouwers te komen.

De opfriscursus is een spannende aangelegenheid geworden. Tot op het laatst was ik er bij elke kopie niet zeker van hoe het resultaat zou worden - en daarna: hoe de fluit zich zou houden. Ik heb uiteindelijk een viertal altblokfluiten gemaakt. Over twee ervan was ik heel tevreden, twee andere haalden dat niveau niet of bleken na enige tijd spelen niet stabiel genoeg. Wat doe je dan met die instrumenten? Bij een project als dit wil je toch dat de kwaliteit van elke kopie die van de originele instrumenten (of van de voorstelling die ik ervan heb) zo dicht mogelijk benadert, anders is alle moeite niet zinvol. In dit artikel zal ik ingaan op de variaties in het ontwerp bij de altblokfluiten van Bressan, en op de problemen bij het maken van de kopieën.

De maatvoering van de altblokfluiten van Bressan

Van negen alten heb ik hieronder de lengtes en 'klinkende lengtes' gegeven. Van vijf van deze instrumenten (de alten a-t/m e-) heb ik uitvoerige tekeningen, van de andere (TL-01 etc.) vond ik gegevens in het boek 'Vergleichende Untersuchung von Bohrungsprofilen historischer Blockflöten des Barock' van Thomas Lerch (Berlijn 1996). De instrumenten zijn als volgt genummerd:

- alt a: Oxford, Bate collection (ex Edgar Hunt)
- alt b: Tokio, Ueno Gakuen College of Music
- alt c: Amsterdam, collectie Frans Brügger (nr. XI uit de tekeningencollectie van Fred Morgan)
- alt d: Amsterdam, collectie Frans Brügger (nr. X uit de tekeningencollectie van Fred Morgan)
- alt e: Muziekinstrumentenmuseum Berlijn
- TL-01: Parijs, Musée de la Musique
- TL-02: Londen, Horniman Museum
- TL-03: onbekende particuliere collectie ('MB')
- TL-08: Chester, Grosvenor Museum (nr. 507)

instrument	L-blok	SL-kop	SL-midden	L-voetje
alt a-	60.9	133.3	209.3	102.1
alt b-	60.8	133.3	209.0	101.95
alt c-	60.3	132.9	210.8	106.5
alt d-	61.5	131.0	209.2	110.3
alt e-	59.0	132.55	210.5	102.7
TL-01		131.4	209.0	110.7
TL-02		132.4	208.0	101.0
TL-03		132.3	209.5	110.0
TL-08		132.2	208.0	106.2

alle maten in millimeter, SL=klinkende lengtes (= lengte zonder tappen, en van de kop de lengte vanaf de bloklijn) het middendeel van alt c- is na een eerdere inkorting geres taureerd tot ongeveer de oorspronkelijke lengte.

Het valt direct op dat de lengtes van de koppen en middendeelen maar weinig variëren. Verschillen kunnen te maken hebben met andere krimp van het hout, of andere temperatuur bij het meten, of andere afronding van de getallen. Bovendien: laat tien mensen de lengtes van dezelfde fluitdelen opmeten, en kijk eens wat dan de verschillen zijn.

Maar de voetjes verschillen veel meer in lengte, zowel in relatie als absolute zin. Hier is sprake van verschillen in ontwerp, waarbij de kortste voetjes rond de 102 mm lang zijn, en de langste ca. 110. Bovendien is er een tussenmaat van circa 106 mm. Van mijn onderzoek naar Nederlandse houtblaasinstrumenten weet ik dat je ook daar kort- en langvoetige altblokfluiten vindt, maar zelden binnen het oeuvre van een en dezelfde bouwer. Bij lange voetjes heb ik vaak gemerkt dat het derde register (e3 en f3) vande fluit te laag klinkt. Of je moet de tonen met hoge ademdruk opdrijven, of je moet in de boring van de andere delen aanpassingen doen (heeft Bressan zo te zien niet gedaan). Heiko ter Schegget heeft de langvoetige alt d- bespeeld voor zijn cd met Handel-sonates. Eerst sprak de f3 op deze fluit nauwelijks aan, maar na enig inspe len begon deze vaak lastige toon toch te klinken, en volgens zijn zeggen niet te laag. Zelf heb ik bij mijn kopie van alt e- ook een lang voetje gemaakt, en kon zonder problemen een zuivere f1 en g1 daarmee produceren. Maar het derde register bleef toch wat te laag. Omdat net als op het origineel met een kort voetje de e3 en f3 in eerste instantie juist wat te hoog waren, heb ik een voetje van ca. 104 mm lengte gemaakt, met een iets aangepaste boring, waarna alles zuiver klonk.

Tabel met posities van de vingergaten

lengtes in mm vanaf midden vingergat tot bovenste schouder

gat	0	1	2	3	4	5	6
alt a-	20.0	35.0	63.8	98.5	138.3	169.5	199.5
alt b-	19.85	34.7	63.55	98.75	137.9	169.15	199.15
alt c-*	22.4	37.45	65	100.5	139.7	171.5	200.5
alt d-	21.2	36.0	64.2	99.4	138.5	170.3	199.6
alt e-	21.5	36	65	100.5	139.5	172	201
TL-03	20.5	35.0	64.5	99.5	139	170	201
TL-08**	20.0	34.8	62.8	97	137	168	198/199
kopie**	21.5	36.0	65.5	100.5	138.5	172	201/201.5

*: na restauratie **: gat 6 dubbelgeboord

Gat 7 is bij alle blokfluiten geboord op ca. 19 mm vanaf de bovenrand van het voetje, en dan iets schuin naar beneden. Bij alt c- zit het gat iets verder en is recht geboord.

Tabel met afmetingen van de vingergaten en wanddikte bij de vingergaten

afmeting gat (min/max) - Ø wand bij gat

gat:	0	1	2	3	4	5	6	7
alt a-	6.4/6.4 - c. 28.0	5.4/5.7-27.8	6.1/6.2-26.7	6.1/6.1-25.7	5.8/5.9-25.4	5.6/5.7-25.0	5.2/5.3-24.9	5.3/5.5-31.8
alt b-	6.2/6.6-27.8	5.6/5.7-26.9	6.1/6.3-25.9	6.1/6.2-25.1	5.6/5.8-24.6	5.5/5.7-24.5	5.2/5.3-24.9	5.3/5.4-32.2
alt c-	6.5/6.5-27.6	5.7/5.9-27.4	6.2/6.3-26.5	6.2/6.3-25.5	5.8/5.8-25.3	5.6/5.8-25.0	5.2/5.2-24.9	4.9/5.2-32.3
alt d-	c. 6.4 - c. 28.2	5.9/6.1-27.9	6.2/6.4-27.3	6.1/6.3-26.5	5.7/5.9-26.0	6.4/6.4-25.5	5.2/5.5-25.0	5.0/5.5-32.0
alt e-	6.3/6.4 - 28.1	5.7/5.8-27.6	6.3/6.3-26.6	6.4/6.5-25.8	5.8/5.8-25.5	5.7/5.8-25.4	5.1/5.2-25.3	5.3/5.4-32.2
TL-03	6.5/6.5	5.6/5.9	6.2/6.4	6.0/6.4	5.8/5.8	5.5/5.7	4.9/4.9	
TL-08**	6.3/6.7	5.8/6.0	6.5/6.6	6.2/6.9	5.9/6.1	5.9/6.1	4.2/4.5 - 3.8/3.9	4.3/4.5 - 3.7/3.8
kopie**	6.1/6.3-27.1	5.4/5.5-26.8	5.9/6.2-26.3	5.8/5.8-25.6	4.9/5.1-24.7	5.3/5.3-24.3	3.8/3.9 - 3.6/3.7	4.1/4.2 - 3.5/3.6

**: gat 6 en 7 dubbel geboord ; wanddikte ter plekke niet aangegeven.

Tabel met enkele gegevens over de kopboringen

	op bloklijn	L 80,	100,	120,	140	en 160 mm vanaf bovenkant kop
alt a-	19.7	19.6	19.5	19.4	19.4	19.6 (min.19.2)*
alt b-	19.8	19.8	19.7	19.5	19.5	19.5 (min. 19.1)*
alt c-	19.8	19.75	19.7	19.6	19.6	19.45
alt d-	19.8	19.65	19.6	19.65	19.6	19.55 (min. 19.4)*
alt e-	19.7	19.45	19.5	19.55	19.7	19.54 (min. 19.37)*
TL-01	19.8	19.5	19.5	19.5	19.6	19.6
TL-02	19.8	19.4	19.5	19.5	19.5	19.6
TL-03	20.0	19.9	19.7	19.7	19.7	19.6
TL-08**	20.0	19.7			20.0	19.9

* deze minimumwaarden hebben te maken met door krimp ovaal geworden boringen

** het is wat lastig aan de hand van de gegevens bij Lerch de boringsmaten van deze kop te beoordelen

Wanneer je de boringen ziet van de voetjes van de originele Bressan-alten zie je dat deze bouwer daarin meer vrijheid nam om te variëren dan bij zijn middendelen. Ik zie dat als een aanmoediging om ook bij het maken van een kopie niet koste wat kost aan de originele maatvoering van de voetjes te houden. Over de boringen straks nog meer informatie.

De afmetingen van de kernspleten, opsnedes en labia zijn aan de orde gekomen in het artikel in Bouwbrief 136. Ook hier vond ik geen opmerkelijke verschillen tussen de fluiten. Daarbij moet worden opgemerkt (zie ook de artikelen in Bb 134 en 135) hoe moeilijk het is bepaalde aspecten (zoals lengte- en dwarskrommingen van kernspleten) op te meten en in cijfers weer te geven. Bovendien doet zich het effect van onregelmatige krimp van het hout daar vrij sterk gelden.

Bij de posities en groottes van de vingergaten zien we ook al weinig verschillen (zie tabellen op de volgende pagina), zeker wanneer we verschillen van 0.5 mm bij de lengtes en 0.1 mm bij de gatgroottes kunnen verwaarlozen. Wel valt op dat het middendeel van alt b- over het grootste deel van de lengte duidelijk dunner is afgedraaid. Alt d- is gemiddeld wat dikker. Dit heeft echter zo te zien geen invloed gehad op de gatgroottes en posities.

In bovenstaande tabel heb ik ook de vingergatgegevens van een van mijn Bressan-kopieën opgenomen. Deze is afgeleid van alt e- uit Berlijn. Te zien is dat ik het middendeel vrijwel even dun heb afgedraaid als Bressan deed bij alt b-, maar ook dat zowat alle vingergaten op de kopie een heel stuk kleiner zijn uitgevallen. Dat heeft vooral te maken met de boring, die

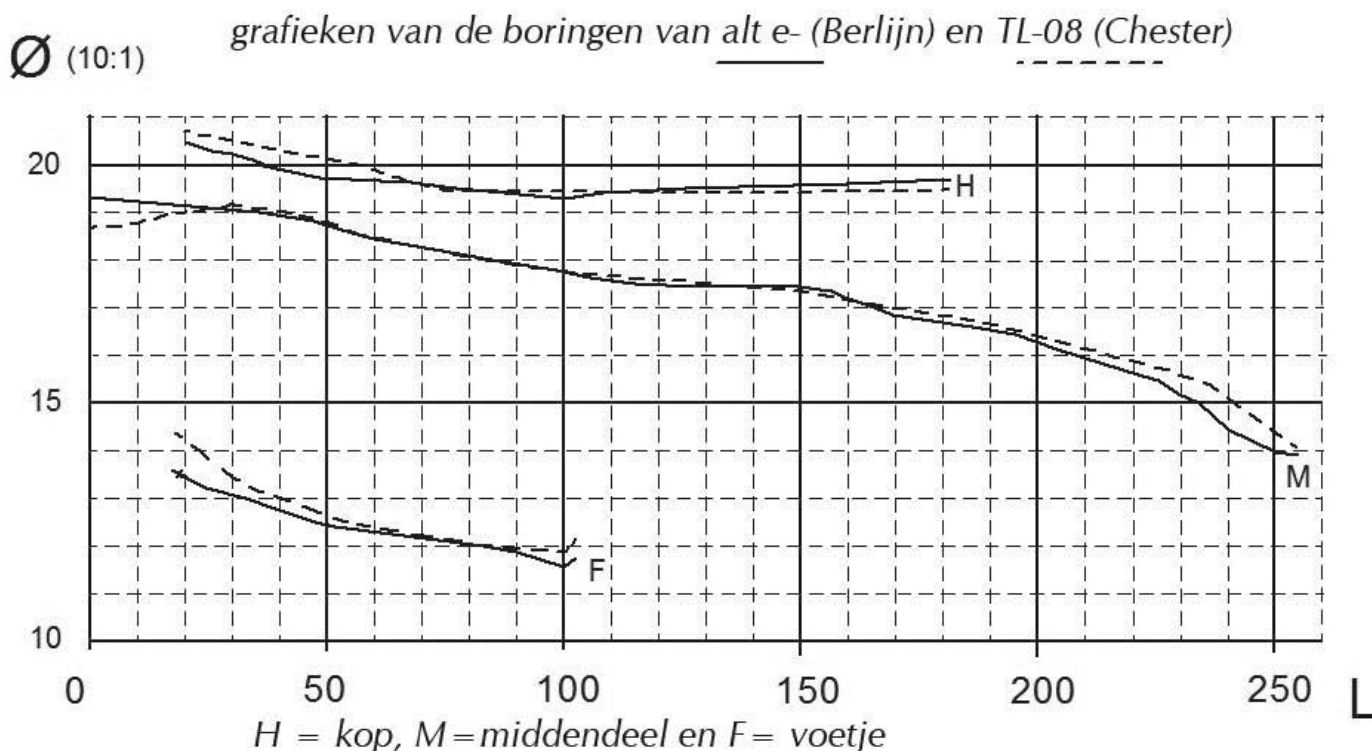
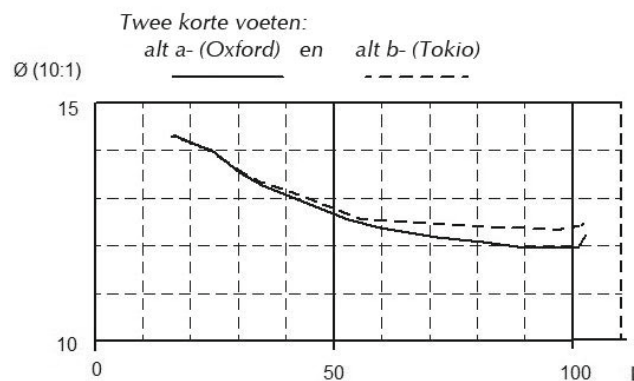
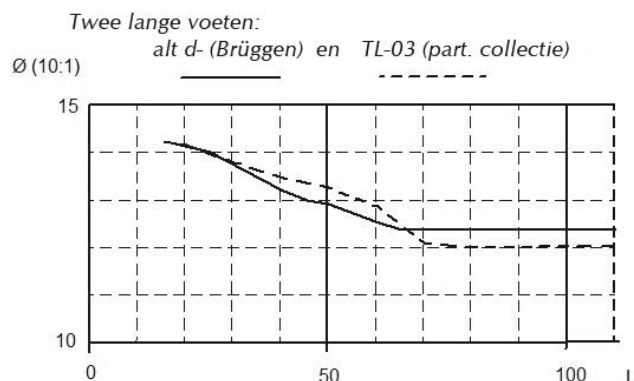
bij mijn eerste kopie onderin te smal is. De oorzaak: ik heb het hout van het betreffende deel thuis bij Ben Nieuwhof geruimd, en had niet de mogelijkheid om een en ander in mijn eigen werkplaats gemakkelijk te corrigeren. Ik heb de boring maar zo gelaten, omdat het klinkende resultaat goed was. Bovendien boor ik de vingergaten altijd zeker 0.5 te smal voor, om ze bij het stemmen op de juiste grootte te brengen. En je gaat ze dan toch niet groter maken als de toon bij een kleiner vingergat al de juiste hoogte (en klank) heeft.

De boringen van de alten

Bij de boringen van alten is het wat lastig om uit een tabel (met afgeleide gegevens) een goed overzicht te krijgen van de variaties. Veel meer inzicht verkrijgt je door 10:1 grafieken te maken op het aloude millimeterpapier (de diameters 10 x vergroot ten opzichte van de lengtematen). Door van twee instrumenten de bladen met de grafieken op elkaar te leggen en tegen het licht te houden, zie je gelijk wat de overeenkomsten en de verschillen zijn. Je kunt met behulp van spreadsheettabellen automatisch grafieken maken, maar ik vind die zelf minder prettig en nauwkeurig voor een goede vergelijking. Helaas zijn grafieken op millimeterpapier lastig om in de Bouwbrief af te drukken, zeker als je probeert er meer dan één instrument in te verwerken. Als alternatief heb ik een paar grafieken gemaakt in SolidEdge (zie hiernaast en onder).

De kopboringen van de Bressan-alten zijn gemiddeld vrij wijd, met bij sommige instrumenten 'maximale minimum waarden' van 19.5 mm of meer. Met deze waarde bedoel ik de wijdste maat van de smalste plek: door krimp van de boring wordt deze op doorsnede ovaal (vanwege sterkere krimp in tangentiale dan radiale richting) en kunnen - zoals in de tabel te zien is - de smalste maten van de smalste plekken enkele tienden van een millimeter kleiner zijn. Steeds is de boring bovenin de kop (vanaf de bovenrand tot onder het labium) duidelijk conisch versmallend, daarna ongeveer cilindrisch of ook wel licht wijder wordend (alt e-). De vraag is of

deze verwijding een latere boringscorrectie betreft (al of niet door Bressan uitgevoerd). Je vindt vergelijkbare boringsprofielen ook wel bij blokfluiten van andere bouwers (bijv. bij die van Boekhout). De verwijding kan enkele tonen boven in het tweede register en ook de e3 en f3 wat hoger laten klinken, maar er zijn ook nadelen aan verbonden (lastiger aanspreken van de cis3). Al met al is de verwijding een ingreep die je niet zonder dringende redenen moet uitvoeren, en die ik op mijn kopie naar alt e- ook niet heb gedaan.



Tabel met boringsmaten van altblokfluiten van Bressan

middendelen

L	alt a-	alt b-	alt c-	alt d-	alt e-	TL03	TL08	kopie
0	18.6	18.5	20.3	19.4	19.2	19.4	19.5	19.5
10	18.7	18.6	20.2	19.3	19.1	19.3	19.3	19.3
20	19.0	18.8	20.0	19.2	19.1	19.1	19.1	19.1
30	19.2	18.9	19.2	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
40	19.0	19.0	18.6	19.0	18.9	18.9	18.8	18.8
50	18.8	18.7	18.4	18.8	18.7	18.8	18.7	18.5
60	18.4	18.4	18.3	18.5	18.4	18.6	18.6	18.2
70	18.3	18.3	18.3	18.1	18.2	18.4	18.4	18.0
80	18.1	18.2	18.2	18.0	18.1	18.2	18.2	17.6
90	17.9	18.1	17.9	17.8	17.9	18.0	18.0	17.5
100	17.8	18.0	17.7	17.6	17.7	17.8	17.8	17.4
110	17.7	17.9	17.6	17.6	17.6	17.8	17.7	17.4
120	17.6	17.8	17.6	17.6	17.5	17.8	17.7	17.4
130	17.6	17.8	17.6	17.5	17.4	17.8	17.7	17.4
140	17.5	17.6	17.5	17.5	17.4	17.7	17.6	17.3
150	17.3	17.5	17.4	17.3	17.4	17.4	17.4	17.2
160	17.2	17.3	17.2	17.0	17.2	17.2	17.2	17.1
170	17.0	17.2	17.0	16.9	16.9	17.0	17.0	16.8
180	16.8	16.9	16.9	16.5	16.7	16.7	16.9	16.6
190	16.7	16.8	16.7	16.2	16.5	16.4	16.6	16.3
200	16.4	16.5	16.4	16.1	16.1	16.2	16.2	15.9
210	16.1	16.3	16.1	15.8	15.9	16.0	15.8	15.5
220	15.9	16.0	15.7	15.4	15.6	15.7	15.4	15.2
230	15.7	15.7	15.0	15.0	15.2	15.2	15.2	14.7
240	15.1	15.1	14.5	14.6	14.6	14.8	14.7	14.0
250	14.3	14.3	14.2	14.3	14.0	14.5	14.5	13.6
einde	14.2	14.1	14.1	14.2	13.9	14.4	14.4	13.4

alle getallen zijn geëxtrapoleerd aan de hand van originele metingen en grafieken; afwijkingen van +/- 0,1 mm zijn mogelijk

voeten

L	alt a-	alt b-	alt c-	alt d-	alt e-	TL03	TL08	kopie
16	Ø 14.3	14.4	13.9	14.2	13.5	14.2	14.5	13.6
25	13.8	13.8	13.5	14.0	13.1	14.0	14.2	13.3
35	13.2	13.3	13.2	13.5	12.9	13.6	13.6	13.0
45	12.8	13.0	12.7	13.0	12.7	13.4	13.0	12.2
55	12.5	12.6	12.3	12.7	12.3	13.1	12.3	12.0
65	12.3	12.6	12.1	12.4	12.2	12.5	12.1	11.8
75	12.2	12.5	11.9	12.4	12.1	12.1	12.0	11.8
85	12.0	12.5	11.7	12.4	11.8	12.0	11.9	11.7 min
95	11.9	12.4	11.35	12.4	11.7	12.0	12.0	12.0
100	11.9	12.5	11.5	12.4	11.5	12.0	12.9	12.2
einde	12.2	12.6	11.8	12.5	11.6	12.1	13.2	12.5
L	102	102	106.5	111	102.7	110	106.2	104.5

Bij het beoordelen van boringsgrafieken is het zaak op het volgende te letten: a- is er sprake van plotselinge veranderingen in de hellingshoek van de grafiek (kan wijzen op een overgang van de ene ruimer naar de andere); b- zijn er horizontale trajecten (idem); c- zijn er trajecten met een geleidelijk sterker wordende hellingshoek ('parabolische vorm') of juist een geleidelijk minder sterker wordende hellingshoek ('hyperbolische vorm'); d- zijn er onregelmatige plekken die wijzen op tapcontracties, beschadigingen of boringscorrecties.

Bij de boringen van de koppen is de gemiddelde versmalling zo klein dat je daar nauwelijks ruimerprofielen uit kunt halen. Anders ligt dat bij de middendelen. Zo lijken de boringen van de middendelen van alten a- en b- sterk op elkaar en tonen - afgezien van een tapcontractie bovenin, waarvan beide instrumenten last hebben - een fraaie regelmatige parabool over de hele lengte. Bressan zou deze boringen met één enkele lange ruimer gemaakt kunnen hebben.

Drie andere middendelen, van de alten d-, TL-03 en TL-08 hebben boringen die nog meer op elkaar lijken, maar die wel verschillen van die van de alten a- en b-. Alleen tussen gat 4

en 5 is bij TL-08 de boring over een korte afstand iets wijder, wat allerhande oorzaken kan hebben. Verder is de boring van het middendeel van TL-03 over de hele lengte ca. 0.2 wijder, terwijl de grafiek van de boring volkomen parallel loopt met die van de andere genoemde middendelen. Het kan zijn dat het hout van TL-03 door de eeuwen minder is gekrompen, of door andere gebruikte meettechniek. Het kan ook zijn dat Bressan de boring intensief heeft gepoetst (gepolijst), wat ook een kleine verwijding tot gevolg kan hebben. Of is TL-03 de oudste van deze alten, gemaakt toen de ruimers voor dit instrument nog nieuw waren en weinig bijgeslepen (en daardoor mogelijk smaller geworden).

Wat ik ook niet precies weet, is wat de gevolgen zijn van een regelmatige behandeling met olie. Onlangs bleek dat na een oliebad van de blokfluitkop het blok (dat natuurlijk niet mee in de olie was gegaan) wat losser te zitten dan ervoor. Was het buxushout iets uitgezet?

Een ander interessant aspect van de boringen van de drie middendelen is dat er ter hoogte van vingergat 3 een vlakke sectie te zien is, over een afstand van ca. 40 mm. De diameter van de boring is daar 17.5 mm (alt d-) en 17.6 mm in TL-08. Ook bij de alten c-, e- en TL-03 (daar met 17.7 mm nog iets wijder). Deze boringsvorm doet vermoeden dat Bressan ten minste twee ruimers voor deze middendelen heeft gebruikt: eentje tot aan het vlakke traject, een andere voor daarna. Afhankelijk van de nauwkeurigheid waarmee de metingen zijn verricht en in in de grafiek zijn verwerkt, zou je kunnen concluderen dat Bressan nog meer ruimers heeft gebruikt: bijvoorbeeld voor alt e- een eerste die ruimt van bovenin tot ca. Ø 17.5, een tweede voor het traject van Ø 17.5 tot ca. 16.5 (iets na gat 4), en een derde voor het onderste traject.

Het gebruik van meerdere ruimers voor het middendeel kun je ook afleiden uit de gegevens van de boringen van de alten a- en b-. Voor het onderste traject (vanaf L 180, Ø 17.0 tot 14.0) gebruikte Bressan dezelfde ruimer en stak deze precies evenver in de boringen. Een andere ruimer werd gebruikt voor de boring tussen de diameters Ø 18.3 en 17.0, maar Bressan heeft deze in het middendeel van alt b- ca. 10 mm verder ingestoken (van L 70 tot L 180, in vergelijking met L 60 tot 170 in alt a-). Je kunt dit gemakkelijk zien door de bladen met de grafieken 10 mm te verschuiven. Opmerkelijk is dat Bressan de vingergaten op alt a- 3 tot 5 mm lager op dat middendeel heeft geplaatst. Waarom? Ik weet het echt niet, het is nogal een verschil en op mijn blokfluiten zou dat leiden tot stevige stemmingsproblemen: te laag geplaatste gaten veroorzaken vaak hinderlijk te grote octaafsprongen tussen de tonen van het eerste en het tweede register. Of je moet bovenin het middendeel of in de kop boringscorrecties aanbrengen. Het is onduidelijk of Bressan dat heeft gedaan, mede door de nogal sterke tapcontractie bovenin de middendelen van de alten a- en b-.

Bij de boringen van de voetjes valt op dat die van de alten a- en b- bovenin vrijwel identiek zijn (met een hyperbolische vorm, dus geleidelijk minder sterk versmallend), maar dat de boring bij alt a- smaller uitloopt (ca. 12.0 mm) dan bij alt b- (12.4 mm; we slaan geen acht op de kleine verwijding over de onderste paar millimeters van de boring).

Bij de twee langvoetige alten zien we dat de boring over de onderste 40 mm cilindrisch uitloopt, maar wel met verschillende diameters: ook hier 12.0 en 12.4 mm. Het lijkt erop dat Bressan boren had met deze diameters! Het is me nog niet ge-

lukt deze en andere boringsmaten op een bevredigende wijze te herleiden tot inch-maten. Als dat wel zou lukken, had je misschien een aanwijzing over de mate van krimp door de eeuwen heen.

Bij andere alten zien we verschillen in de hellingshoek van de boringsgrafiek. Dat duidt erop dat Bressan verschillende ruimers moet hebben gebruikt. Tenzij hij deze - wat je kunt doen in het bovenste deel van korte stukken hout - iets excentrisch ('roerend') heeft gebruikt. De smalle onderkant van de ruimer centreert zich in het voorgeboorde pilootgat, maar je kunt zeker bij het relatief dikke hout van het voetje de bovenkant van de ruimer iets laten uitzwaaien. Ik kan niet bewijzen dat Bressan zo heeft gewerkt, maar weet ook van andere bouwers (zoals Boekhout) dat blokfluiten die verder vrijwel identiek zijn, toch heel verschillende voetboringen hebben.

Knopen, buiken en klank

De lengte en de boring van de voeten bepaalt - ik heb het eerder aangegeven - niet alleen de stemming van de laagste tonen, maar vooral ook van die van het derde register. Het tweede register wordt nauwelijks door de de voetboring beïnvloed. Maar ik moet hier wel iets aan toevoegen: de klank en het aanspreken van de tonen wordt niet alleen bepaald door de plaats van de knopen en buiken van de trillingen van de 'grondtoon', maar ook die van de eerste, tweede, derde etc. harmonischen (boventonen). En de knopen en buiken daarvan kunnen overal in de boringen van de blokfluitdelen liggen. Controleer dat met het fluitvisje: een 'kaal' klinkende a1 (greep 0 1 2 3 4 5) wordt beter als het fluitvisje zich helemaal onderin de boring van het middendeel bevindt (na gat 6); en omgekeerd wordt de toon nog slechter wanneer het visje naar het bovenste kwart van de boring van hetzelfde deel wordt geschoven. Deze wetenschap was voor mij mede een reden de boring onderin van mijn eerste kopie aan de smalle kant te houden. Het is bij dit letterlijke uitvissen interessant om na te gaan wat er akoestisch gezien precies gebeurt: niet alleen krijg je bij het versmallen of verwijden van een boring te maken met het verschuiven van knopen en buiken van de betreffende luchttrillingen, maar kennelijk ook een grotere intensiteit ervan. Maar ik ben er nog niet uit hoe dat allemaal precies werkt.

Conclusie

Zijn er conclusies te trekken na het bestuderen van al die getallen en andere gegevens van de altblokfluiten van Bressan? Kwam ik dichterbij de geheimen van deze bouwer? Ik weet het niet. Ik heb wel vrij veel kunnen ontdekken over het ontwerp (boring, wanddikte, plaats en grootte van de vingergaten) van de Bressan-alten. Maar ik zou nog vrij veel meer onderzoek moeten doen naar vergelijkbare blokfluiten van andere bouwers (Stanesby jr. en sr., Steenbergen, Heytz, familie Rottenburgh) om te zien of er afwijkende aspecten zijn. Juist door het maken van kopieën ontdekte ik weer hoe de afwerking van de kernspleet en omgeving (je zou dat de 'edele delen' van de blokfluit kunnen noemen) van immens belang is, en het verschil uitmaakt tussen een niet meer dan redelijk bevredigend en een heel fijn spelend instrument. Ik merkte ook weer dat je bij de maatvoering van de 'step' (effectieve kernspleethoogte), lengte van het venster, dikte van de labiumrand (etc.) tot vlakbij de kritische grens durven gaan. Ben je iets te ver gegaan, dan is het helaas meestal niet meer mogelijk een stapje terug te doen.

De altblokfluiten van Bressan

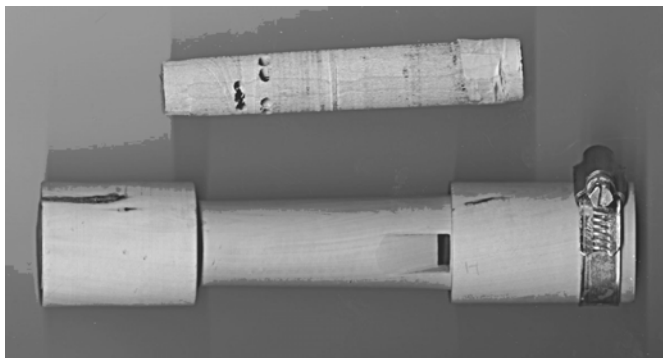
- over het oplossen van enkele technische problemen en het maken van wisselstukken - Jan Bouterse

Vooraf

Afhankelijk van de telling is dit het vierde artikel in de serie over de blokfluiten van Bressan, of het zesde over blokfluitintonatie. Eerdere artikelen verschenen in de Bouwbrieven 134 t/m 137 en 140. Het artikel in Bb 139 over houtsoorten voor blokfluiten is een 'bijproduct' van het Bressan-project.

De werkkop

Bij mijn eerste Bressan-kopie in buxus heb ik tot vier keer toe een nieuw blok gemaakt; toen pas was ik tevreden met het resultaat. We moeten bij het maken van een blok het volgende bedenken. Het is gemakkelijker om een blok in te passen in wat ik de 'werkkop' noem: de kop waarvan alleen de middenbaan is gedraaid. Aan deze werkkop kun in de eerste plaats nog gemakkelijk nameten hoe het dak van de kernspleet en hoe de blokbaan loopt (evenwijdig aan de as van de kop, of licht stijgend of dalend - dit natuurlijk afgezien van de lengteluwelingen).



Werkkop, compleet met slangenklem, en daarboven het vulhoutje dat boven in de werkkop wordt geschoven. In het vulhout zijn de gaatjes te zien die ontstaan zijn bij het voorboren van het venster (opsnede). Dankzij de aanwezigheid van dat vulhout splintert het hout veel minder bij het uitbreken van de boor; verder gebruik ik het vulhout om de werkkop weer in de draaibank in te spannen. Nota bene: onder in deze kop zit - vlak op het hart van het hout - een hinderlijke strook ingegroeide bast. Ik ben wel verplicht ter plekke een ring van kunststof (of eventueel een ander stuk buxus) aan te brengen. Het ondiepe donkere streepje schuin boven het venster verdwijnt voor het grootste deel bij het afdraaien.

Verder is het bij een werkkop gemakkelijker en veiliger om het blok passend te maken. Voor de veiligheid monteer ik meestal een stevig aangedraaide slangenklem aan de bovenkant van de werkkop: dat kan ervoor zorgen dat het hout niet splijt bij al te enthousiast inslaan van het blok. En dat inslaan (en weer uitslaan) moet je wel zo'n honderd keer (ik heb het nooit precies geteld) doen bij het passend krijgen van het met de hand gesneden blok.

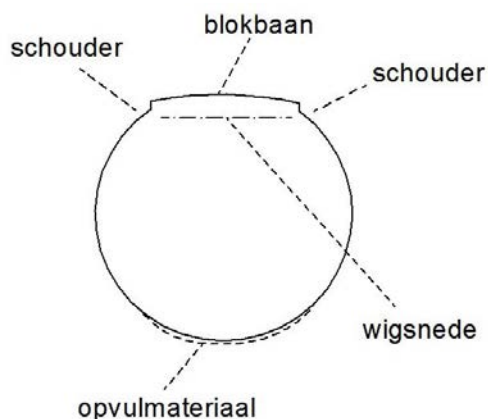
Hoe werkt het: het blokje is eerst iets te dik of te hoog; dan sla je het zover als je durft in de kop, je tikt het er weer uit en kijkt waar het blok glimt. Daar zit nog te veel hout en haal je

dat weg. Het is echter lastig om als het blok eenmaal past in de werkkop het klinkend resultaat goed te beoordelen. Dat gaat beter als je de kop hebt uitgedraaid en de snavelbocht gesneden. Maar als je om welke reden dan ook een nieuw blok moet maken, is het inpassen daarvan een stuk lastiger, je kunt bepaalde zaken niet meer zo goed nameten, je moet ook voorzichtiger werken omdat je geen slangenklem meer kunt monteren.

Intoneren en het maken van een tweede blok

Je moet nog wat hebben om de kwaliteit van de blokfluitkop met blok goed te kunnen beoordelen: je kunt dat pas doen als de kop is gemonteerd op de andere fluitdelen, die met vingergaten en al grotendeels zijn gestemd. Intoneren (dat is het optimaliseren van de klank en aanspraak van de tonen) doe je dus het beste met een gestemde fluit. Tegelijk gaat het stemmen veel fijner als de kop al goed geïntoneerd is. Hier is dus sprake van een probleem van het type 'kip en ei'. In de praktijk werk je dan ongeveer gelijk op: eerst de kop intoneren tot er een redelijk geluid uitkomt, dan een eerste stembeurt van middendeel en voetje, dan verder gaan met intoneren, etc. Het intoneren van een tweede kopie van een blokfluit gaat gemakkelijker, omdat je dan bij de nieuwe kop tijdelijk het middendeel en voetje kunt gebruiken van de eerste kopie. Let evenwel op: er kunnen met handgebouwde blokfluiten altijd kleine verschillen zijn, waardoor bijvoorbeeld met de ene kop de hoogste tonen lekkerder aanspreken, en met de andere het laagste register meer 'diepte' heeft. Het fijnere werk, het nintoneren en ook het stemmen doe je toch steeds het beste met uitsluitend de voor elkaar bestemde blokfluitdelen.

Wanneer je niet tevreden bent over het eerste blok, kun je dat nog wel gebruiken om te experimenteren. Bijvoorbeeld er wat tape onder plakken (om het hoger te krijgen, je moet dan wel ook iets boven bij de schouders afschuren, zie tekening), of vooraan een inkeping maken (om de voorkant van het blok hoger te krijgen, en tegelijk de lengteluweling te accentueren). Soms kun je het blok in bewerkte toestand wel handhaven, als het om een blokfluit voor eigen gebruik gaat. Maar als je het instrument wilt weggeven of verkopen, moet het toch liever ook wat betreft het blok in uitstekende staat zijn.



Schematische tekening van de 'zuidkant' (het vlak bij het venster) van het blok, met mogelijke correcties. Als je onder het blok opvulmateriaal aanbrengt (tape, was, laagjes schellak o.i.d.) moet je bij de schouders wat hout wegschuren.



Blokje met wigspleet en een - wat ver doorgeschoven - wigje, van een in Dordrecht opgegraven kop van een 18^e-eeuwse ongestempelde sopraanblokfluit. Indertijd gefotografeerd bij het ROB in Amersfoort.

Hout drogen in de magnetronoven

Mijn eerste kopie in buxus is afgelopen herfst in andere handen overgegaan. Dat kon ik alleen doen omdat ik ook ander goed exemplaar in Pau ferro (ook wel santos-palissander genoemd) had liggen, compleet met alle drie wisselstukken (a-405, a-415 en a-392 Hz). Dat instrument gebruik ik nu als voorbeeldmodel (prototype), onder andere voor het ruimen van andere middendelen. Maar ik wilde toch wel een nieuw exemplaar in buxus maken, als een soort reserve garantiefluit voor het geval dat er met het eerdere instrument iets zou gebeuren.

Voor de nieuwe kop heb ik een stuk buxushout gebruikt dat ik zo'n 20 jaar in mijn droge - maar niet verwarmde - garage had liggen. Je zou dan verwachten dat het dan goed bruikbaar is voor verdere verwerking, maar dat is helaas niet het geval. De klassieke methode is dan om dat hout voorgeboord en eventueel voorgedraaid een tijdlang op een hogere temperatuur na te drogen. Maar ik heb in mijn begintijd al eens proeven gedaan met een magnetronoven, en heb nog steeds dat oude bakbeest (bouwjaar 1982) in mijn werkplaats staan. De straling van de magnetron werkt als volgt: de watermoleculen (en ook vetmoleculen, als die er zijn) worden in trilling gebracht, worden - dus - warm en gaan bewegen: het vocht wil het hout uit. Dat moet niet al te snel gebeuren, omdat anders het hout inwendig oververhit kan raken, en compleet verbrandt. En dat terwijl de buitenkant er nog gaaf uitziet! Hoe vermijd je dat: de magnetron op een lage stand zetten en met een weegschaal om de zoveel minuten controleren hoeveel vocht het hout verloren heeft. Laten we zeggen dat het buxushout in mijn garage nog een vochtpercentage van 10 tot 12% heeft, dan volstaat een afname met 5 of 6%. Hoe lang dat droogproces duurt, hangt af van het gewicht van het hout in de oven. Stel dat je begint met 600 gram hout, dan zou je de oven eerst 10 minuten op stand 5 (50%) kunnen zetten, om dan, als het hout opgewarmd is en echt heet aanvoelt, in stappen van 5 minuten terug te gaan naar stand 4 of stand 3. Bedenk wel dat de magnetronoven in werkelijkheid maar twee standen heeft: volle kracht aan, of uit. Zet je de oven op een lagere stand, dan wordt de stralingsbron om de paar seconden even uitgezet. Met de standenknop regel je dus in de praktijk alleen de lengte van de intervallen van aan en uit. Maar in de praktijk hoeft je je om deze wetenschap geen zorgen te maken. Wat je wel moet doen: het te drogen hout aan de koppen insmeren - ik doe dat met witte houtlijm - opdat daar het water tijdens het drogen niet kan ontsnappen (met kans op het ontstaan van eindscheuren). Maar wat gebeurde er met mijn droogactie: ik had het buxushout iets

teveel gedroogd, van 350 naar 320 gram, dat is ruim 8%. Het voorgeboorde pilootgat (10 mm Ø) gekrompen tot ca. 9.5 mm; ook aan de buitenkant was het hout iets gekrompen. Ik heb het hout vervolgens (het was nog warm) in mijn emmer met lijnolie gemikt, en na drie dagen daaruit opgegist: het gewicht was na uitlekken van de olie weer toegenomen tot 340 gram. De olie had het vocht dus grotendeels vervangen. Hierna ben ik het hout gaan bewerken: eerst nageboord en daarna bijgedraaid. Maar dat draaien ging helemaal niet lekker, het hout voelde heel hard en stug, er kwam geen mooie schil van af. Bij minder ver drogen in de magnetron heb ik daar meestal veel minder problemen mee, maar dit keer was het draaien gewoon onaangenaam.

Nog een waarschuwing: niet alle houtsoorten laten zich met de magnetronoven goed nadrogen. Bij soorten met veel inhoudsstoffen (bijv. ebben) is het watertransport door het hout heen gewoon te langzaam. Maar dit hout heeft ook lagere krimpcoëfficiënten dan Europees buxus, dat berucht is vanwege het moeizame drogen ervan. Ook hout dat vers gekapt en nog kletsnat is kun je beter vanwege de grote warmteontwikkeling niet in de magnetronoven drogen.

Scheurproblemen

Na het drogen van het hout heb ik de kop uitgeboord en bovenin in het conische deel tot de gewenste maatvoering uitgeruimd. Voor het onderste deel van de kop heb ik gekozen voor een cilindrische boring (dit in tegenstelling tot de kop van het voorbeeldinstrument in Berlijn, die hier weer iets wijder uitloopt, maar wel in overeenstemming met enkele andere alten van Bressan). Ik had dit traject eerst vanuit het pilootgat nageboord tot 19.0 mm, om deze daarna met een verstelbare metaalruimer te verwijden tot 19.2 of 19.3 mm (met de mogelijkheid nog verder te gaan, naar 19.4 of zelfs 19.6 mm).

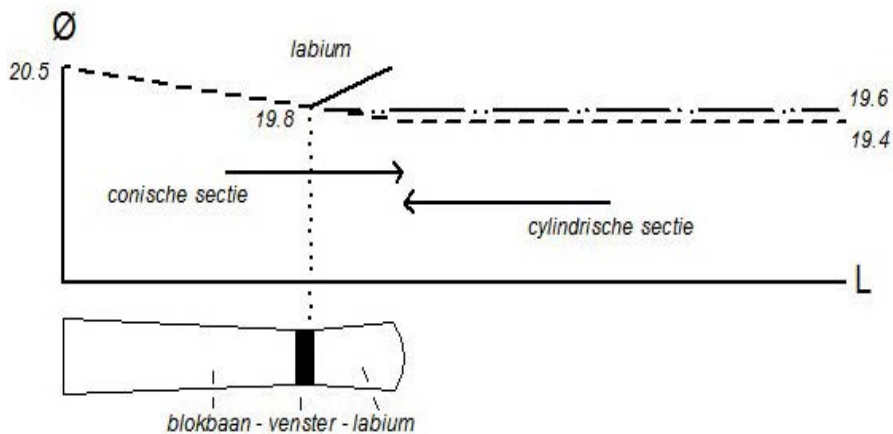
Ik doe dit naruimen tegenwoordig op de metaaldraaibank, met de ruimer op een vrij laag toerental draaiend in de klauw-



Verstelbare metaalruimer, een van de mesjes is uitgenomen. De mesjes schuiven d.m.v. het draaien aan de stelmoeren in de groeven, die rechts op de foto dieper zijn dan links. Hierdoor gaan ze meer of minder ver uitsteken. Je kunt met deze ruimers tot op 0.1 mm of nog nauwkeuriger de diameter van een cilinder realiseren. Bij Herman Buitelaar (HBM) in Waddinxveen/Moordrecht kun je verstelbare ruimers kopen, ook per set (bijv. van 12 tot ca. 40 mm, voor 135 euro).

plaat, terwijl ik het hout met de hand toevoer. Maar bij deze operatie voelde ik het hout ineens iets bewegen, een zeldzame ervaring. Wat bleek: er zit in de middenbaan (die had ik al gedraaid) een piepklein noestje, vanwaar uit zich een scheurtje naar boven en beneden ontwikkelde.

Wat te doen: een scheur middenin een stuk hout kun je niet bedekken met een ring van kunststof. Ik heb in de eerste plaats dunne secondenlijm in de openstaande scheur gedruppeld. Maar ook eens in de boring gekeken hoe de toestand daar was. En die bleek niet gunstig te zijn, het noestje was



Hierbij een schematische tekening waarop te zien is dat als je de conisch versmalende sectie bovenin de kop laat doorlopen tot iets na de labiumrand (zie de naar rechts wijzende pijl), je de mogelijkheid hebt om zonder die rand te beschadigen onderin de kop in de cilindrische sectie de boring nog een stukje te verwijden (bijv. van 19.4 naar 19.6 mm).

naar binnen toe groter, met veel 'dood hout'. Nu kun je alles wel met secundenlijm (al of niet met houtstof tot een papje gemengd) dichtstoppen, maar hoe de lijm zich in de loop der jaren houdt, is ongewis. Ik heb daarop gekozen tot een drastische ingreep: vanuit de tapholte heb ik de boring over een groot deel van de lengte van de kop nageboord ($\varnothing$ 24 mm, dezelfde diameter als van de tapholte zelf) en de ontstane ruimte opgevuld met een nauwkeurig op maat gedraaid stuk hout. Over dat naboren en voeren heb ik in Bb 139 (op p. 15) een tekening geplaatst, en precies zoals dat daar staat ben ik te werk gegaan.

Helaas heb ik de hierboven beschreven invuloefening twee keer moeten herhalen: eerst omdat ik de lijm die ik had gebruikt niet goed bleek te drogen (de

voering bleef los zitten). Daarna kwamen er andere problemen, zoals het niet meer goed aanspreken van de f3 en zelfs van de d3 en cis3: dat bleek het gevolg te zijn van lekkage in de kop. De vraag was of alle moeite om de kop te redden wel de moeite waard was; had ik niet beter gelijk een nieuw stuk hout moeten pakken en opnieuw beginnen? Dat heb ik uiteindelijk ook gedaan, maar helaas kwam er bij het afdraaien weer een beschadiging tevoorschijn, ook nu weer met een lekkage (gecontroleerd door er op te blazen). Dit keer had ik het hout vooraf niet geolied, zodat het inlijmen van de voering veel gemakkelijker ging.

Enkele conclusies

1- Het is aan de ene kant prettig om zelf geen nieuwe vaste ruimers te hoeven

maken. Maar het nadeel is dat je niet gemakkelijk een boring kunt corrigeren. Aan de andere kant: het bleek mij niet voor de eerste keer dat je de nodige speelruimte hebt: bij een iets andere boring en wanddikte (zoals bij de middendelen) kreeg ik toch een blokfluit met goede eigenschappen. Toen alles werkte heb ik nog een middendeel gemaakt waarbij de maatvoering beter overeenstemde met het origineel. Maar ik hoorde geen of nauwelijks verbetering of verandering van de klank en andere speeleigenschappen.

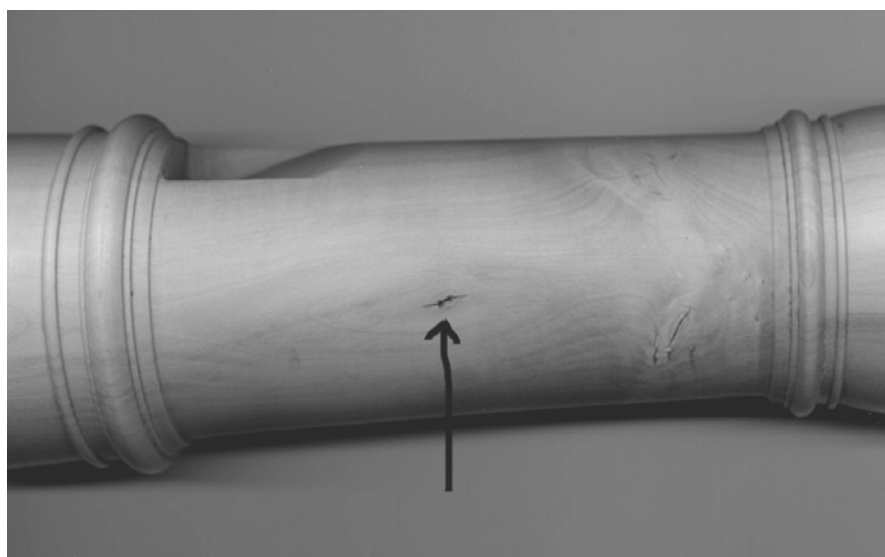
2- Een van de problemen bij het intoneren van mijn kopieën was in eerste instantie de wat zwakke klank van de f1, de laagste toon. De verleiding bestaat dan om bovenin (bij de eerder genoemde 'edele delen') waar het maar kan wat hout weg te halen. Maar het is echt beter eerst alle andere zaken in orde te krijgen: kernspleetdak en blokbaan glad afwerken, chamfers zo duidelijk mogelijk bijsteken (vijlen, of wat dan ook, dus zonder ruwigheden, ronde randjes of bramen), alle fluitdelen goed oliën (juist voor de laagte heel belangrijk!), zorgen dat de delen bij de tappen goed sluiten.

Bij deze lage f was er ook het punt dat deze toon bij de alten van Terton juist zo kernachtig klinkt en samen met de g1 en a1 zo stabiel is. Maar bij de twee beste Bressan-kopieën is er geen enkel probleem met de f1: ik weet niet waarom dat zo is.

3- Aan het werken in een onbekende houtsoort (Indisch palissander) heb ik gemengde gevoelens overgehouden. Twee fluiten deden het in eerste instantie voortreffelijk, met een verfijnde klank. Maar later speelden ze minder lekker, minder vrij, iets te traag aanspreken van de tonen. Door uitwisseling van delen weet ik dat het aan de koppen ligt, maar ik weet wat er precies aan de hand is.

De wisselstukken

Wisselstukken (*corps de rechange*) om een instrument in verschillende stemmingen te kunnen spelen waren in de 18^e eeuw bekend van traverso's en soms ook van hobo's, maar niet van blokfluiten. Maar ze zijn heel goed te maken, mits je niet te extreme eisen stelt. Omdat de Bressan-alt een stemming heeft van a1=405 Hz (dat bleek de 'koude stemming' te zijn van mijn kopie, warm ingespeeld wordt de stemming natuurlijk iets hoger), leek het mij wel zo handig een wisselstuk te maken



Het noestje met bijbehorende scheur (op de foto nauwelijks zichtbaar) dat mij zoveel problemen opleverde; naar binnen toe bleek het hout nog sterker beschadigd.

voor $a_1=415$ Hz, een stemming die in de muziekpraktijk veel couranter is. Maar ik was vooral nieuwsgierig naar de mogelijkheden voor een lagere stemming, $a_1=392$ Hz. Deze is ook bekend als de Franse barokstemming en wordt gevonden op traverso's van o.a. Hotte-terre en Naust, maar ook op sommige Franse orgels (in Nederland op het orgel uit 1652 van Andries Severijn, in de Onze Lieve Vrouwebasiliek in Maastricht). De precieze hoogte van deze stemming is overigens een punt van discussie. Bruce Haynes (de deskundige bij uitstek op dit gebied) dacht dat we de Franse barokstemming nog lager zouden moeten nemen, $a_1=388$ Hz of daaromtrent. Maar de $a_1=392$ Hz wordt in de praktijk voor Franse barokmuziek gebruikt en ligt precies een hele toon onder $a_1=440$ Hz. Dat is weer handig omdat je de alt dan kunt gebruiken voor muziekstukken die tot de lage es gaan; natuurlijk moet je dan die stukken wel transponeren (of de muziek een toon hoger noteren) als je grepen voor de f-alt wilt blijven gebruiken.

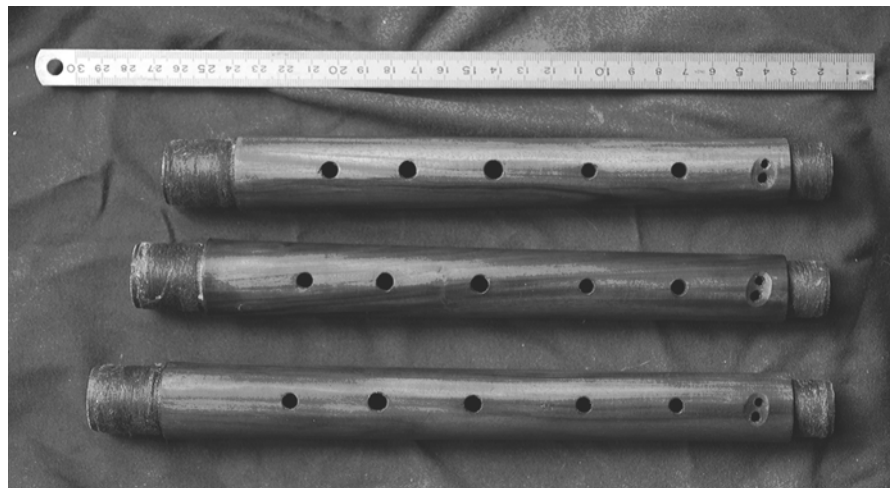
Berekenen van de lengtes

Bij traverso's wordt voor de wisselstukken alleen het bovenste middendeel (voor de linkerhand, met de vingergaten 1 - 3) vervangen, bij blokfluiten vervangen we echter het hele middendeel met de vingergaten 1 - 6.

Het toonhoogteverschil tussen 405 en 415 Hz betekent een verkorting met ongeveer 2.5%, wat overeenkomt met een lengteverschil van 11 mm voor het hele instrument. We moeten dit lengteverschil realiseren in het wisselstuk. In plaats van 213 mm tussen de schouders zou dat dus 201 mm lang moeten worden. Mijn advies is echter om het wisselstuk in eerste instantie iets te lang te maken. Als de stemming te laag zou blijken, is het gemakkelijk genoeg er bij de bovenste schouder (en bovenste taprand) nog een paar mm af te draaien. Bij mijn kopie in Pau ferro ben ik voor het wisselstuk in $a_1=415$ Hz uitgegaan van een lengte tussen de schouders van 203 mm; dat bleek precies goed te zijn, ik heb er niets van afgedraaid.

Empirisch werken

Voor het langere wisselstuk in $a_1=392$ Hz kun je op de zelfde manier te werk gaan. Je komt dan uit op een verlenging van 7 mm. Maar in werkelijkheid was de verlenging veel groter, liefst 16 mm! Wat is hier gebeurd? In plaats van een rekenmachine (of handiger bij dit werk:



De drie wisselstukken van de Bressan-kopie in pau ferro, van beneden naar boven in 392, 405 en 415Hz. Ik heb de dubbele gaatjes van gat 6 iets scheef ten opzichte van elkaar geboord; bij enkele alten van Bressan met een 'dubbelboring' staan de gaatjes vrijwel recht naast elkaar en zijn ook minder verschillend van grootte.

een rekenliniaal) te gebruiken, ben ik uitgegaan van een wisselstuk dat ik jaren geleden had gemaakt bij een kopie van een Steenbergen-alt. Die blokfluit (uit de Brüggem-collectie) verschilt qua lengte van de delen niet zoveel van de instrumenten van Bressan. Ik kon dat oude wisselstuk op mijn Bressan-kop en voetje plaatsen, om te ontdekken dat de stemming van de laagste noten (f_1 en g_1) heel redelijk klopte. Enkele andere tonen waren nogal vals, maar daar kun je door verschuivingen aan de vingergaten en eventueel boringscorrecties wat aan doen.

Waarom er zo'n groot lengteverschil is ontstaan tussen de berekening en de praktijk, ik kan er geen verklaring voor geven. Het zal zeker met de boring te maken hebben; wanneer deze wijder was geweest had het deel waarschijnlijk korter gekund. Of anders gezegd: wanneer een wisselstuk voor de onderste tonen duidelijk te hoog klinkt, kun je soms met een verwijding van de boring middenin dat wisselstuk de benodigde correctie van de toonhoogte realiseren.

Attentie: wanneer het wisselstuk nog niet is voorzien van vingergaten, zal de stemming van de tonen die we al wel kunnen spelen (f_1 en g_1) ook daarom iets te hoog zijn: dat kan wel tot 20 cents schelen. De oorzaak daarvan moge bekend zijn: de inwendige ruimtes van de vingergaten maken deel uit van de boring; bij het sluiten van de gaten dekken we deze alleen af en worden de ruimtes niet gevuld.

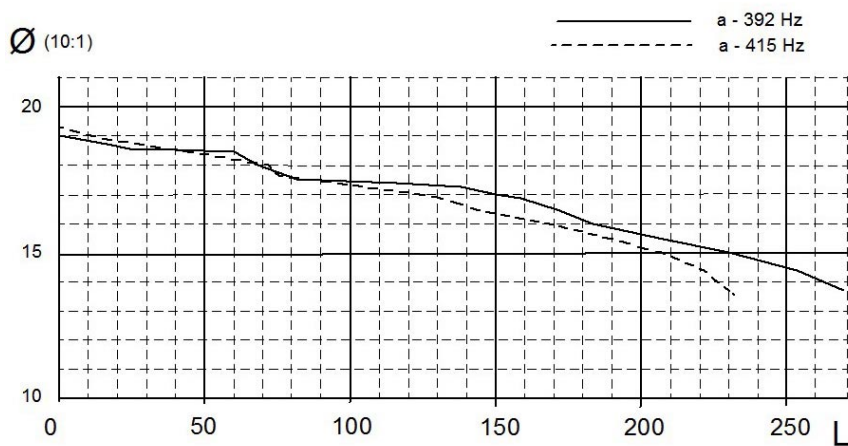
Als je besluit de boring toch na te tuimen, moet je de verwijding een regel-

matige vorm geven; de boringsgrafiek wordt dan in een sterkere mate parabolisch (bovenin minder, onderin sterker versmallend). De verwijding heeft gevolgen voor andere tonen, maar die zijn soms verrassend klein.

Ik denk dat de relatief smalle boring van het lange wisselstuk er de oorzaak van is dat de alt in de stemming van $a_1=392$ Hz een ander klankkarakter gekregen, iets gedekter en minder helder, meer in de stijl van een voice flute. Daar had ik geen probleem mee: een van de redenen om met de Bressan-alten in zee te gaan was de wens om eens een blokfluit met een andere klankkleur te maken. Het verschil in klank tussen de $a=405$ en $a=415$ combinatie is overigens veel geringer.

Boringen

Ik vind het een sport om de wisselstukken zoveel mogelijk te maken met de ruimers voor het originele middendeel. Dat betekent dat je voor dat deel meerdere ruimers nodig hebt, die je al naar behoefte verder of minder ver kunt insteken. Ik ben er zeker van dat fluitbouwers vroeger zo ook hebben gewerkt (zie het artikel in Bb 140). Ben Nieuwhof gebruikt voor het middendeel van zijn Bressan-kopie drie deelruimers. Ik heb mijn prototype met deze gedraaide metalen ruimers gemaakt, maar ben daarna thuis aan de gang gegaan met mijn eigen (platte) ruimers om de boring te kopiëren. Ik had daarvan vijf of zes nodig. Aan de ene kant is dat lastiger om heel nauwkeurig te werken. Aan de andere kant vergroot het je flexibiliteit: ik heb juist bij het maken van deze blokfluiten naar Bres-



De boringsgrafiek van de wisselstukken voor $a_1=415$ en 392 Hz. Alle maten in millimeters; verdere toelichting in de tekst. Zie eerdere afleveringen in deze serie voor de boringsmaten van de originele Bressan-alten.

san gemerkt dat je vrij veel speelruimte hebt om een heel goed klinkende en zuiver gestemde blokfluit te maken.

Vingergatposities

Bij een langer wisselstuk zou je verwachten dat de vingergatposities evenredig verder uit elkaar komen te liggen. Dat blijkt in de praktijk niet altijd zo te zijn. Naar analogie met de wisselstukken van de traverso's streef ik er bij blokfluiten naar om de vingergatposities in de onderste helft van het midden-deel zo min mogelijk te verschuiven, en in de bovenste helft wat meer. Van alle gaten is de positie van gat 1 is het minst kritisch: je kunt dat wat lager op het deel plaatsen.

Omdat bij een langer middenstuk het voetje ook iets langer zou moeten zijn (anders gaat het derde register te laag klinken), heb ik ervoor gekozen de afstand van gat 6 tot de onderste schouder wat te vergroten (dat is goed te zien op de foto op de vorige pagina). Verder is het een beetje inschatten waar de gaten moeten komen. Soms gaat dat in één keer goed, maar ik heb meer dan eens enkele pogingen moeten doen voor het maken van een wisselstuk.

Let wel: ik heb de originele barokke vingergrepen aangehouden voor alle drie de wisselstukken.

Vergelijking van de boringen

De boringen van de middendelen in $a_1=405$ en 415 Hz lijken sterk op elkaar; op de boringsgrafiek zijn bij het kortste middendeel het bovenste en onderste segment meer in elkaar geschoven, zodat het voor veel Bressan-alten karakteristieke vlakke traject in het midden (waar de boring ca. 17.2 mm is) nauwelijks opvalt. Bij het langste wisselstuk is

dat vlakke traject wel te zien (tussen ca. L 70 en 130). Ook verloopt daar de boring onderin minder steil (minder sterk versmallend). Dat laatste was voor mij een verrassing: ik had dit wisselstuk 'op het gevoel' geruimd zonder vooraf een grafiek te maken, en ook - wat je eigenlijk altijd wel moet doen - zonder deze gelijk na het ruimen op te meten.

Ten slotte

Weet ik nu alles van de boringen van de Bressan-altblokfluiten? Nee, ik heb van een kennis een Bressan-kopie (in *rock maple*) van Coolsma gekregen. Dit instrument is qua boring en lengte der delen vrijwel gelijk aan het instrument in Oxford, maar heeft een duidelijk hogere stemming ($a_1=415$ Hz). Dat ligt voor en belangrijk deel aan de kop, als je die los speelt klinkt die al een stuk hoger de losse koppen van mijn kopieën. Hoe komen de verschillen tussen de Coolsma-Bressan en mijn kopie? De in- en uitwendige afmetingen zijn vrijwel gelijk. Iets anders: ze hebben bij Coolsma hun Bressan-kopie andere, verder uit elkaar liggende en - vind ik - minder prettige vingergatposities gegeven. Waarom? Het is maar gedeeltelijk gedaan om deze blokfluit met 'moderne barokgrepen' (Engelse of Dolmetschgrepen) te kunnen spelen.

Ik heb ten slotte nog een Bressan-kopie (van Zen-On), een alt in kunststof in $a=440$ Hz. Dit is een interessant instrument om te zien hoe ze de fluit hebben 'geschaald'. Daarbij moet je echter in de gaten houden dat je rekening moet houden dat kunststof blokfluiten vanwege het gladde harde materiaal iets hoger kunnen klinken dan houten instrumenten van dezelfde afmetingen. Ik moet

nog eens een houten kopie van dit instrument maken, maar zit dan met het probleem dat ze bij de Zen-On de tappen en tapholtes iets anders hebben geconstrueerd, om de delen zonder een kurk- of een draadvatting te kunnen monteren.

Enkele afmetingen van de wisselstukken

	a-392Hz	a-415 Hz
L (lengte):	269	245
L tussen schouders:	228	203

L midden gat tot bovenste schouder

0:	32.5	18
1:	47	35
2:	79	63
3:	113	95
4:	152.5	129
5:	185.5	162.5
6:	214/215	193/194

kleinste Ø gat, + diameter buitenkant fluit bij gat

0:	5.7/27.0	5.8/27.2
1:	4.8/26.5	5.3/26.7
2:	5.8/26.3	6.0/26.1
3:	5.5/25.5	6.2/25.2
4:	5.0/25.2	4.8/24.7
5:	4.6/24.6	4.9/24.2
6a:	3.5/24.5	3.6/24.0
6b:	3.0/24.5	3.2/24.0



Foto van het bovenste deel van de kop van de Berlijnse Bressan-alt, gefotografeerd door het glas van de vitrine.