

Traverso's bouwen, spelen en ontwerpen - deel 4: driedelige en vroege vierdelige fluiten van bouwers als Hotteterre en Naust

- Jan Bouterse

Hotteterre

De barok-traverso is in Frankrijk ontwikkeld, aan het einde van de 17^e eeuw. Men vermoedt dat de barok-hobo iets eerder kwam (ca. 1660), en dat de éénkleppige traverso zo'n twintig jaar later volgde. De familie Hotteterre stond aan de wieg van de nieuwe houtblaasinstrumenten (de term 'barok', afkomstig uit de architectuur, is pas veel later voor muziek en muziek-instrumenten uit deze tijd ingevoerd). Er zijn verschillende driedelige traverso's met het stempel van een van de leden van de familie Hotteterre bewaard, maar het is de vraag of deze wel allemaal origineel zijn. Aan het einde van de 19e eeuw zijn er namelijk kopieën gemaakt van een of meerdere traverso's van Hotteterre, onder andere door musea of verzamelaars die hun collectie in de breedte wilden uitbreiden. De Amerikaanse fluitbouwer Ardal Powell heeft de fluiten onderzocht en daarover geschreven in de *Journal of the American Musicological Society* (vol XLIX, 1996), 225-63): 'The Hotteterre Flute: Six Replicas in Search of a Myth'. Zie www.flutehistory.com voor aanvullende informatie.

Een van de eerste barok-traverso's die ik heb gemaakt was een kopie van een kopie naar Hotteterre. In mijn begintijd (rond 1980) heb ik bij gebrek aan goede tekeningen namelijk diverse kopieën van historische blok- en dwarsfluiten opgemeten (en ook fabrieksinstrumenten). Een van die traverso's was gebouwd door Andreas Glatt, naar een instrument van Hotteterre dat zich in het *Universalmuseum Joanneum* in Graz (Oostenrijk) bevindt. Toevallig dat ik bij het schrijven van dit artikel in *Tibia* (Heft 3, 2012) een interview las dat Peter Thalheimer met Andreas Glatt heeft gemaakt. Daarin de informatie dat hij in 1978 de platenmaatschappij Accent heeft opgericht en geleid. Sinds 2000 zou hij weer uitsluitend bezig met bouwen (in Beert, in België), wat mogelijk een reden is dat ik nauwelijks nog instrumenten van deze bouwer ben tegengekomen. Het allerlaatste nieuws (dat ik kreeg via een Belgische cursist) is echter dat Andreas Glatt geen instrumenten meer bouwt, maar zich uitsluitend zou toeleggen op reparatie en onderhoud. Hoe het ook zij, op zijn website is informatie te vinden over de instrumenten die hij bouwt (www.andreas.glatt.be/home.php), en ook over de fluit uit Graz, het enige instrument dat (vanwege het ankerteken dat is gestempeld onder de naam van de bouwer?) met zekerheid aan Hotteterre kan worden toegeschreven.

Jaren later kreeg ik de beschikking over een tekening met meetgegevens van de originele fluit, gemaakt door Amerikaanse bouwer/onderzoeker Friedrich von Huene. Bij het vergelijken van de gegevens van hem met die van de Glatt-kopie was er gelijk een probleem: is het voetje van de traverso nu geheel van ivoor (zoals op de kopie van Glatt), of van ebbenhout met slechts een ivoren ring bovenin (volgens de gegevens van Von Huene). Op internet (bijv. op de website van het Grazer museum) heb ik geen foto's van de originele fluit

kunnen vinden, maar ik ga er vanuit dat Von Huene correct is met zijn tekening.

De belangrijkste overige karakteristieken van het instrument: de kop en het middendeel zijn van ebbenhout; de lange dop boven op de kop en het (losse) verbindingsstuk tussen kop en middendeel zijn van ivoor. De boring is met een diameter van max. 19.0 boven in de kop tot 14.2 mm onderin het middendeel veel minder versmallend dan latere barok-traverso's. De boring van het voetje is met 14.4 mm grotendeels cilindrisch. De stemming van deze fluit is a-392 Hz, een hele toon onder de moderne stemming van a-440 Hz, en een halve toon onder a-415 Hz. Door de uitvoering (in ebbenhout) en veel ivoor is het een zwaar instrument, dat ook een vrij zware klank heeft. Of beter gezegd: het is geen licht virtuoos 'huppelende' fluit.



Uit een folder van de Amerikaanse fluitbouwer Friedrich von Huene: links een tekening van de mogelijk ten onrechte aan Hotteterre toegeschreven traverso (in buxus met ivoor) uit het muziekmuseum in St. Petersburg, in het midden het instrument (in ebbenhout met ivoor) uit Graz. Rechts een traversospeler, afgeleid van de afbeelding uit het boek *Principes de la flûte* van Hotteterre. De dop op de Petersburger fluit is een stuk langer, en lijkt meer op die van de afbeelding uit het boek.

Tussen de kopie van Glatt en het origineel uit Graz zijn enkele kleine verschillen te zien. De boring van de kop is aan beide kanten versmald. Bovenaan vermoedelijk door tapcontractie. Bij de bovenrand is de diameter van de boring 18.1 mm, op een lengte van 85 mm is die diameter 18.8, daarna tot 185 mm nog iets wijder (19.0 mm), om daarna weer iets te versmallen (17.8 mm).

Andreas Glatt heeft bij zijn kopie geen versmalling gemaakt bij de doptap, wat ook lastig zou zijn omdat je dan de kurk door een te smalle opening moet persen, met kans op scheuren in verband met de geringe wanddikte bij de tap. De boring van de kop van de kopie begint met een diameter van 19.2 mm, om vanaf ca. 10 mm met 19.0 mm over ruim 150 mm cilindrisch te worden. Daarna is een duidelijke versmalling (van 18.8 naar 18.4 mm over een afstand van 20 mm), waarna bij de onderrand van de kop de diameter van de boring 18.3 mm bedraagt. Deze versmalling ligt hoger dan de tap, heeft volgens mij niets met een tapcontractie te maken en moet bewust door Glatt zijn bedoeld. Het mondgat van het origineel is rond en vrij groot: diameter 9.5 mm; bij de kopie van Glatt zelfs nog groter, 10 mm. Op mijn kopie heb ik - bij toeval, want ik had indertijd de tekening van Von Huene nog niet gezien - het mondgat ook met een diameter van 9.5 mm gemaakt. Het mondgat is niet sterk ondersneden (max. 13 mm op de Glatt-kopie). Ten slotte valt op dat de tapholte in de dop bij het origineel veel langer is (42 mm) dan de tap die erin steekt (21.5 mm). Hierdoor ontstaat een holte; zou die een akoestische betekenis hebben? Glatt heeft die tapholte echter maar een fractie langer gemaakt dan de instekende tap.

Biljartballen

Het is nu zo'n dertig jaar geleden dat ik de kopie van de traverso heb gemaakt; ik kan mij niet meer alle details herinneren. Als hout koos ik coromandel-ebben, waarvan ik een paar balkjes (ribben) van een fraaie kwaliteit had gekocht. Jammer dat die balkjes van 50 x 50 mm eigenlijk veel te dik waren voor de veel smallere fluitdelen (dikste diameter van de kop is 29.2 mm, van het middendeel 27.5 mm), maar je kunt beter te dikke dan te smalle ribben hebben. Ik had indertijd nog weinig ervaring met het draaien van hard tropisch hout, ik zie nu dat de fluitdelen niet superglad zijn afgewerkt, maar licht golvend. De ivoren delen gaven grotere problemen. Ik had indertijd nog niet de beschikking over 'echt' kunstivoor, maar heb een paar kunststof biljartballen op de kop kunnen tikken. Voor de middenring en het voetje (dat ik net als Andreas Glatt niet van hout wilde maken), waren die biljartballen te kort en moest ik uit die ballen segmenten halen en die aan elkaar monteren om genoemde delen te kunnen maken. Dat dit een techniek is die bouwers vroeger ook toepasten bij ivoren instrumenten, wist ik toen nog niet. Op enkele oude blokfluiten zie je dat de ivoren segmenten met (op de draaibank gemaakte) schroefdraadverbindingen aan elkaar zijn gekoppeld. Zie bijv. de altblokfluit van Gahn uit de collectie van Frans Brüggén. Zelf heb ik de biljartbalsegmenten met tap/tapholteverbindingen aan elkaar bevestigd en vastgelijmd.



Voetje van een ivoren altblokfluit van Gahn, collectie Frans Brüggén. De bouwer heeft zich de moeite genomen de drie stukken ivoor met schroefdraadverbindingen te koppelen. De tekening is afgeleid van de set van tekeningen die Fred Morgan heeft gemaakt van de blokfluitcollectie van Brüggén.

Nadeel van het gebruik van kunststof biljartballen: het materiaal bleek sterk slijtend op mijn gereedschappen te werken, en hoewel de kleur in het begin wit was, begon het materiaal al vrij snel sterk te vergelen. Dit is de reden dat ik jaren later de ivoren delen opnieuw heb gedraaid, dit keer van 'echt' kunstivoor van het (inmiddels verdwenen) Duitse merk *Vigopas*. Een paar maanden geleden keek ik nog eens naar het voetje en vond dat dat niet goed gedraaid was. Een poging om een hersteloperatie uit te voeren verliep dramatisch: het voetje spatte op de draaibank in vele stukken uiteen. Meteen erop besloot ik een nieuw voetje te maken, nu van hout met een kunstivoren tapholtering. Omdat ik geen geschikt stuk ebben kon vinden, werd het Indisch palissander. Dat was veel te bruin, waarop ik het met zwarte acrylverf heb bijgekleurd. Met verrassend goed resultaat, na het nodige poetswerk is er een klein beetje bruin door het zwart heen te zien, net als bij coromandel-ebben. Het voetje is nu wel veel lichter (van gewicht) dan het oorspronkelijke biljartballen voetje. Dat zal zeker invloed hebben op de klank van het instrument, maar voor mij is het belangrijker dat de fluit weer speelbaar en toonbaar is.

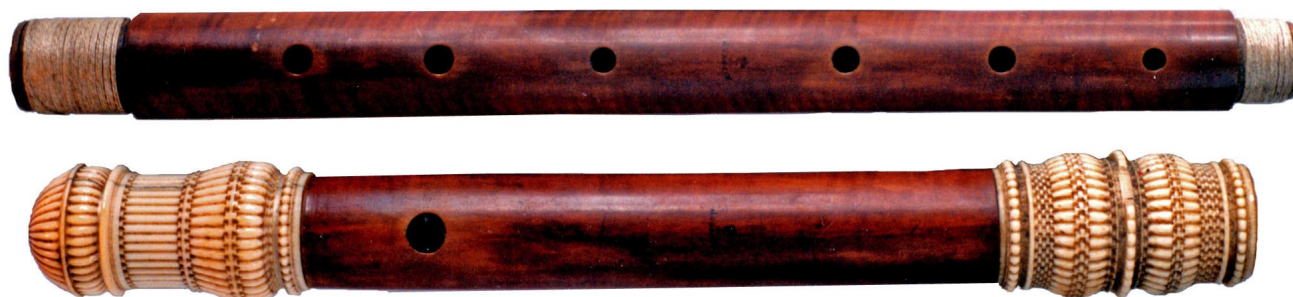


Het uit elkaar gespatte voetje van de Hotteterre-kopie. Bij de tap was het materiaal veel te dun gedraaid, wat hoe dan ook op een of ander tijdstip tot problemen zou hebben geleid.

Bij het draaien van het verbindingstuk tussen kop en middendeel was het lastig om de twee welvingen precies spiegelbeeldig te krijgen. Het is me niet helemaal gelukt, ook zijn de ringen aan de zijkanten bij nader inzien veel te dun geworden. Maar de fijnere detaillering van het draaiwerk is wel vrij goed in evenwicht met die van de dop en het voetje. En dat is lastig genoeg: ook bij een blokfluit kun je bijvoorbeeld een heel fraai voetje draaien, om te laat te ontdekken dat de profilering ervan niet goed past bij de kop van het instrument. Het originele verbindingstuk heeft binnenin in het midden een stootrandje (lengte ca. 4 mm). Ik heb die op mijn kopie niet gemaakt (het is niet zo eenvoudig om dat netjes te doen), maar er wel voor gezorgd door de inkomende tappen wat langer te maken dat er geen 'gat' in de boring ontstond.

Van het stemmen van de Hotteterre-kopie kan ik me niets meer herinneren, mogelijk bezat ik toen geen elektronisch stemapparaat. De stemming van precies een hele toon onder a-440 Hz maakt het vergelijken van toonhoogtes met moderne instrumenten gemakkelijker. Verder is mijn ervaring dat bij een traverso met een niet al te sterk versmallende boring in het middendeel er bij het stemmen weinig kan misgaan. De gaten moeten wel op de juiste plaats worden geboord. Bij

nameting bleken de gatgroottes vrijwel gelijk aan die van het origineel. Von Huene heeft in zijn traversofolder aangegeven dat hij op zijn kopie enkele kleine wijzigingen heeft aangebracht om de zuiverheid iets te verbeteren. Mogelijk heeft Andreas Glatt dat ook gedaan. Een ervaringsfeit bij dit type traverso is dat de e3 (greep 1 2 . . 5 6 + klep) vaak wat laag klinkt.



De Rippert-traverso uit het Engadiner Museum in St. Moritz. Het hout van de fluit is waarschijnlijk Europees buxus, donker gebeitst. De ivoren delen zijn in sierdraaiwerk uitgevoerd, wat gedaan is op een speciale draaibank waarbij het werkstuk en de beitel ten opzichte van elkaar heen en weer bewegen met een vast aantal (hier 32 of 36) elementen per omwenteling. Zo'n sierdraaibank is te zien in het Rosenborg Museum bij Kopenhagen. Het draaien van ivoor was rond 1700 een hobby van de Deense koninklijke familie; de spectaculaire resultaten van die hobby zijn in de vitrines van het museum te zien.

Bij de laatste controle van mijn kopie moest ik helaas vaststellen dat er sprake was van enige onevenwichtigheid in de stemming van sommige tonen. Waarschijnlijk moet de boring nog eens nageruimd worden. Na enig zoeken vond ik nog de oude platte ruimer van het middendeel, ik moet nog controleren of deze nog bruikbaar is.

Andere driedelige traverso's

Het was mijn bedoeling in deze serie over traversobouw alleen instrumenten te behandelen waarvan ik zelf kopieën heb gemaakt. Voor de volledigheid noem ik hier nog een paar andere (waarschijnlijk) vroege driedelige traverso's. Friedrich von Huene maakt(e) ook kopieën van een Hotteterre-traverso uit het instrumentenmuseum in St. Petersburg. Volgens Powell gaat het hier om een latere kopie. In 1994 heb ik deze fluit gezien, hij ziet er fantastisch gaaf uit, en ik mocht er ook een paar tonen op spelen: perfect. Als het instrument in de

late 19e eeuw gemaakt is, de bouwer ervan (Mahillon?) moet iemand zijn geweest die veel van barokinstrumenten afwist. Van deze fluit heb ik geen meetgegevens, wel van een een fraaie driedelige traverso met ivoren elementen die in sierdraaiwerk zijn uitgevoerd en die wordt bewaard in het Engadiner Museum in het Zwitserse St. Moritz. Van Ardal Powell kreeg ik meetgegevens van deze fluit. De boring wijkt weinig af van de Hotteterre uit Graz. Dat geldt ook voor een fluit die ligt in het muziekinstrumentenmuseum in Berlijn en het stempel draagt van een andere bouwer uit Parijs: Naust (door wie - of uit wiens werkplaats - ook vierdelige traverso's gemaakt zijn). De dop van het instrument is verdwenen, de verbindingring naar het middendeel heeft nog de vorm die we van de fluit van Hotteterre uit Graz kennen; deze houten ring is echter niet los gedraaid maar vormt een geïntegreerd vast onderdeel van de kop. De stemming van deze fluit is ook wat hoger, a-405 Hz. Jean-François Beaudin heeft een tekening



Boven mijn kopie naar Naust. De (kunst)ivoren ring op het rechterhanddeel is bij het origineel veel breder. Midden de kopie naar Hotterre (Graz), in ebbenhout met het voetje in gebeitst palissander. Onder ter vergelijking een moderne dwarsfluit. De laagste toon daarvan is een c1; die van de Hotteterre-fluit is een d1, maar omdat dat instrument in de lage Franse barokstemming staat (a1=392 Hz), klinkt deze als een moderne c1. De Naust-traverso klinkt iets hoger (a1=400Hz). Let op het verschil in groottes van de mondgaten!

van deze fluit gemaakt (wordt verkocht in het museum) en zegt dat de klank zeer fraai is: *rond et large dans le grave ainsi que clair en chantant dans l'aigu* (rond en breed in het lage register, tegelijk helder en zingend in het hoog). Wel vermoedt hij dat het mondgat van deze fluit iets is vergroot. Ten slotte moet hier natuurlijk ook de driedelige traverso van de Amsterdamse bouwer Richard Haka worden genoemd. Deze busxushouten fluit bevindt zich in de Ehrenfeld-collectie (welke wordt beheerd door klavecijnist/dirigent Ton Koopman) en is bijzonder door de vormgeving van de kop (zonder dop, maar met geïntegreerde draaigroep ter plekke) en stemming: ofwel uitgaande van de grondtoon d1 is die stemming heel laag, of gezien als *flûte d'amour* (een kleine terts lager) is de stemming juist vrij hoog. Ik heb deze fluit zelf uitgebreid opgemeten en gefotografeerd (zie mijn Handleiding Fluitenbouw en de dissertatie over Nederlandse houtblaasinstrumenten). Er valt heel veel over dit instrument te vertellen, ik heb er ook een uitstekende kopie van gezien. Wie hem ook wil nabouwen en meer informatie nodig heeft, moet maar met mij contact opnemen.

Een vroege vierdelige traverso

In 1982 kwam tijdens de Oude Muziekmarkt in Utrecht een mevrouw naar mij toe met een originele oude traverso. Daarop het stempel Naust. De fluit was nog goed speelbaar, alleen de klep was door de laatste speler van het instrument (de vader of grootvader van de bewuste mevrouw) met een hamer kromgeslagen. Nog wel bruikbaar, maar helaas onherstelbaar. De dop op de kop van de fluit was gebroken. De eigenaresse had de fluit uitgeleend aan een bevriende bloemist om een tijdje in de etalage te hangen, en toen was de fluit op de stenen vloer gevallen. Het afgebroken stukje ivoor is toen helaas weggegooid...

Ik heb deze traverso een tijdje mogen lenen en als voorbeeld gebruikt voor een cursus traversobouw, destijds gehouden in de Werkplaats voor Oude Muziek in Zutphen. De stemming van de Naust-traverso was iets hoger dan die van Hotteterre, ca. 400 Hz. De boring was ook van de kop naar het voetje sterker versmallend; het mondgat een stuk kleiner (8.5 x 8.8 mm, wat ik zelf een prettige grootte vind), kortom, een heel ander ontwerp. Maar wel een heel fijne fluit om na te bouwen. Vreemd aan het instrument was dat de ivoren ring van het derde deel zo breed was uitgevoerd, veel breder dan de ring van de tapholtewelving van de kop (zie foto rechts). Was hier wellicht sprake van een latere reparatie van een scheur, eventueel door Naust zelf uitgevoerd? De Duitse bouwer Martin Wenner heeft de Naust-traverso gerestaureerd, wat vooral inhield dat hij een nieuwe klep en een nieuwe dop heeft gemaakt. Waar is de traverso nu? De dame heeft besloten de fluit te verkopen, maar toen zij op weg was naar de nieuwe eigenaar is haar boodschappentas met de kostbare inhoud gestolen...

Zoals bij de meeste houtblaasinstrumenten uit de barok, is ook de fluit van Naust niet nauwkeurig te dateren. Twee soorten stempels van Naust zijn bekend: NAUST en (zoals op de hier besproken fluit) NAVST. Maar er is maar één bouwer bekend met de naam: Pierre Naust, die in Parijs heeft gewerkt vanaf 1692 tot zijn dood in 1709. Daarna heeft zijn weduwe de werkplaats voortgezet, tot 1734. Hoe het ook zij, het gaat bij het gestolen instrument om een belangrijke traverso,

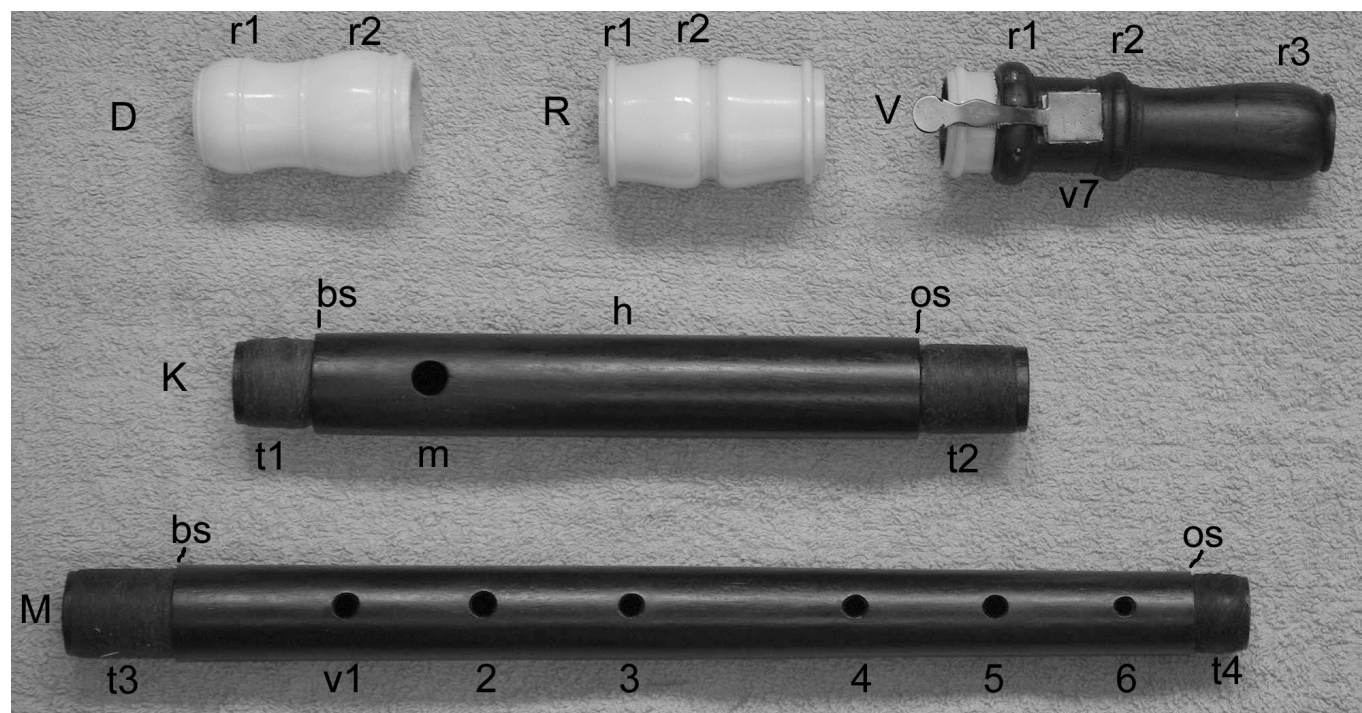


Bij de foto's van de Naust-traverso: boven de ivoren ring van het rechter handdeel en de gebroken dop voor de restauratie. Midden: de klep, omgeslagen en zeer lelijk gemonteerd (let op de schroeven). Onder de fluit na de restauratie (het linkerhand deel ligt verkeerd om). Het ontbrekende ivoor op de dop kon worden aangevuld, de klep moest geheel nieuw worden gemaakt. Deze foto is genomen bij daglicht, vandaar de kleurverschillen met de andere foto's. Wie heeft de Naust-traverso recent nog gezien? Informatie daarover is welkom, en zal met alle discretie worden behandeld.

mogelijk een van de vroegste van het vierdelige type. Recent heb ik ontdekt dat de afmetingen ervan vrijwel gelijk zijn aan die van een traverso van de Nijmeegse bouwer Robbert Wijne. Het basisidee: een vrij wijd geboorde fluit met een relatief klein rond mondgat, de onderste twee delen samen ongeveer 240 mm lang, zien we bij verschillende traverso's van Nederlandse bouwers terug (Borkens, Van Heerde, Hemsing). In een volgende aflevering van deze serie wil ik verder op deze instrumenten ingaan.

Meetgegevens van twee driedelige Franse barok-traverso's en een kopie

Bij de instrumenten gaat het om de originele Hotteterre-traverso uit Graz (Universalmuseum Joanneum), een kopie van dat instrument (rond 1980) van Andreas Glatt, en een traverso van Rippert (Engadiner Museum St. Moritz).



Bij de foto (kopie van mijn traverso naar het instrument van Glatt). D = dop, R = verbindingsring, V = voetje, K = kop, M = middendeel. De aanduidingen t1 tot en met t4 hebben betrekkingen op de tappan van kop en middendeel; r1, r2 en r3 op de dikkere ringen van het draaiwerk van dop, verbindingsring en voetje; v1 t/m 6 zijn de vingergaten op het middendeel, v7 het klepgat op het voetje; m = het mondgat op de kop, bs en os zijn bovenste en onderste schouder van kop en middendeel; tenslotte is h de aanduiding voor het punt halverwege boven- en onderschouder van de kop. In onderstaande tekst staat Ø voor diameter en L voor lengte. Ltot is totale lengte, alle maten in millimeter, met gebruik van de decimale punt. Posities van mond- en vingergaten zijn steeds gemeten vanaf het midden van die gaten tot het aangegeven referentiepunt.

Maatvoering	Hotteterre-Graz	Kopie Glatt	Rippert - St. Moritz
Dop	L tot, Ør1 en r2: L: 57; Ør1:33, r2: 37 tapholte dop: L 43; Ømax 26.4	L ca. 60; Ør2: 39 L 22; Ømax 26	L 72.3; Ør1: 34.6, r2: 36.4 L 57; Ø ca. 25
Kop	Ltot: 218.2; Lbs-os: 166.3 L en Ø t1: L 21.4; Ø 25.6/24.3 L en Ø t2: L 31.3; Ø 24.0/22.8 L midden mondgat - bs: 136.8 Ø mondgat; L ondersnijding: 9.5 x 9.5; ca. 12 Ømax bs, m, h, os: 29.2; 29.1; 28.4; 28.1	Ltot: 219; Lbs-os: 168 L 21.2; Ø 25.0 L 30.5; Ø 23.8 137.5 10,0 x 10.0; ca. 13 29.0; 29.5; 29.5; 28.8	Lbs-os: ca. 173 L 42.4; Ø 24.4/14.2 geen metingen 141 L 9.28, dwars: 9.87; ? 29.9; 29.8; 29.2; 29.0
Tussenring	L 65.7 tapholte naar kop: L 31.5; Ø 25/24.6 tapholte naar middendeel: L 30; Ø 24.7/24.5 buitendiameters: Ø r1: 34.5, r2: 36.6	L 66.2 L 31.2; Ø ? L 31.0; Ø 24.8 Ø r1: 34.0, r2: 36.5	L 64.2 onbekend L 30.9; Ø ? Ø r1: 32.8; r2: 35.9
Middendeel	Ltot, Lt3, L bs-os, Lt4: 330.8; 30.3; 283.8; 16.7 buitendiameter t3, bs, os, t4: 22.8/23.4; 27; 24.4; 19.9/1 L bs-v1, v2, v3: 49.0; 87.0; 127.0 gatgroottes v1, v2 en v3: geen gegevens buitendiameters bij v1, v2, v3: 26.3; 25.8; 25.2 L bs-v4, v5, v6: 49.0; 87.0; 127.0 gatgroottes v4, v5 en v6: geen gegevens buitendiameters bij v4, v5, v6: 24.6; 24.6; 24.5	331.5; 30.4; 284; 16.5 24.0; 27.7; 24.6; 19.5 49; 87; 127 7.0; 7.2; 6.0 (alles rond) 27.3; 27.0; 26.8 49; 87; 127 6.0; 6.5; 5.4 (alles rond) 25.9; 25.3; 24.6	325; 30.4; ? ; 15.8 24; 27.8; 25.7; 21.4 44.1; 79.35; 120.3 7/6.7; 7.1/6.8; 6.0 27.7; 27.3; 26.85 180.5; 219.15; 256.9 6.4/6.3; 6.3/6.2; 5.2/5.1 26.1; 25.8; 25.8
Voet	L 111 tapholte, L, Ømax: 16.7, 21.0/20.6	L 110.7 16.8; 20.8	L 105.7 15.9; 21.9/21.1

afstand v7 tot bovenrand, Ø gat, Ø bij gat: 34.5; 5.7; 27.0
 klep: Ltot en L en breedte klepdeksel: 60.2; 16.1; 12
 Ø r1, r2, r3: 35.4; 31.5; 30.8

34.5; 6.5; 27.0
 58; 17.5; onbekend
 35.3; 30.8; 30.5

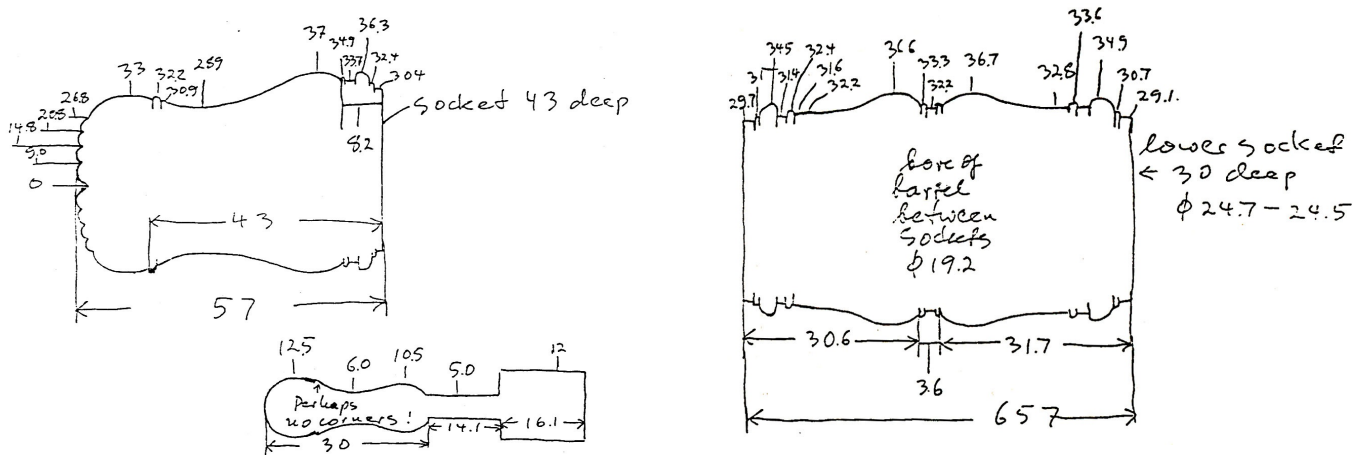
36.7; 6.3/7.0; 28.1
 L ca. 51; ? ; ?
 37.8; 32.6; 31.3

Boring Hotterre-Graz (naar meetgegevens van Friedrich von Huene)

Kop (Ø - L vanaf bovenrand): 18.1-0; 18.3-50; 18.8-85; 19.0-104/180; 18.9-185; 18.3-195; 17.8-220

Midden (idem): 17.7-0; 17.6-25; 17.7-40; 17.6-60; 17.4-70; 17.2-80; 17.0-115; 16.8-120; 16.7-140; 16.5-150/160; 16.4-180; 16.1-190/200; 15.8-210; 15.5-220; 15.1-230; 15.0-240; 14.9-260; 14.8-270; 14.4-290/310; 14.2-320-einde

Voet (idem, L vanaf bovenrand): 14.3-18; 14.4- 25-111 (einde)



Dop, klep en tussenring van de Hotteterre-traverso uit Graz (naar een tekening van Von Huene)

Boring Hotteterre-kopie (Glatt)

Kop (Ø - L vanaf bovenrand): 19.2-0; 19.0-150; 18.8-162; 18.5-171; 18.3-182/einde

Midden (idem): 18.0-0; 17.9-10; 17.8-43; 17.6-64; 17.4-76; 17.2-98; 17.0-116; 16.8-136; 16.6-157; 16.4-172; 16.2-193; 16.0-201; 15.8-211; 15.6-224; 15.4-233; 15.0-256; 14.8-272; 14.6-287; 14.4-307; 14.3-321; 14.2-einde

Voet (Ø, L vanaf bovenerand): 14.6-21; 14.5-24; 14.4-26; 14.3- door. Gemeten vanaf onderrand: Ø 14.6-0; 14.5-17; 14.4-19; 14.3- door.

Boring Rippert-St. Moritz (gegevens naar Ardal Powell en Schultze)

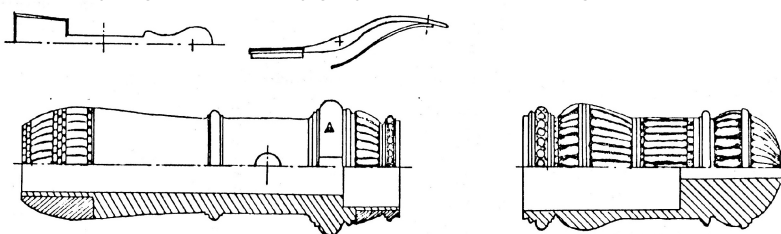
Kop (Ø - L vanaf bovenrand): 19.5-0/10; 19.3-22; 19.1-kurk; 19.0 - vermoedelijk de rest van de boring; onderaan 18.9

Midden (idem): 19.5-0; 19.0-5; 18.8-10; 18.5-15; 18.4-25; 18.2-39; 18.0-62; 17.8-71/93; 17.6-116; 17.4-123; 17.2-135; 17.0-140; 16.7-164; 16.6-185; 16.4-188; 16.2-196; 16.0-219; 15.8-226; 15.6-238; 15.4-261; 15.2-269; 15.0-288; 14.8-317; 14.6-door.

Voet (Ø, L vanaf onderrand): 15.7-0; 15.6-2; 15.4-4; 15.2-7; 15.0-8; 14.8-26; 14.6-30; 14.4-48; 14.2-door; dan verwijdend tot 14.6 bij tapholte.

Stemming van de Rippert-traverso; tuner op a1=400 Hz, afwijkingen in cents, bij gelijkzwevende stemming:

d1 -40	d2 -10	d3 0 (-15)
d#1 -20	d#2 -10	d#3 -25
e1 -10	e2 +10	e3 -5
f1 +10	f2 0	f3 -40 (lastig)
f#1 -15	f#2 0	f#3 0
g1 0	g2 +15	g3 0
g#1 +15 (zwak)	g#2 +20	g#3 +5
a1 +15/0	a2 0	a3 0
bes1 +15	bes2 -10 (0 voor a#2 met de greep 1 . 3)	
c2 +10	c3 0 (-5)	
c#2 +15	c#3 0	



Wie bovengenoemde lijst met toonhoogtemetingen doorkijkt, zal opmerken dat er sprake is van grote problemen met de zuiverheid. De verhouding van f1 (te hoog) en fis1 (te laag) is gebruikelijk bij dit soort instrumenten, ook dat in het tweede octaaf deze tonen gemakkelijker met de embouchure te corrigeren zijn. De lage d1 en d#1 zijn mogelijk te wijten aan krimp onderin de boring, maar de ervaring leert dat deze tonen een heel stuk bijtrekken wanneer de fluit wat langer is ingespeeld. Het instrument heeft een wat hogere stemming dan de beide Hotteterre-fluiten, het middendeel en de voet zijn ook wat korter.

Ardal Powell, van wie deze toonhoogtemetingen afkomstig zijn, merkte zelf op dat de fluit in eerste instantie niet goed speelde (vermoedelijk vanwege slecht aansluitende tappen), met enkele vreemde zwakke tonen. Maar na enig inspelen was er sprake van een duidelijke verbetering.