

# Muziek & fysica: onderzoek naar nieuwe fluitklanken!

Sofia Gantois

*'Mijn instrument beter begrijpen, om het ook beter te kunnen bespelen', dat was mijn doel zes jaar geleden, toen ik me voor het eerst voor de akoestische werking van de dwarsfluit ging interesseren. In mijn masteronderzoek trachtte ik meer specifiek te begrijpen hoe bepaalde 'extended techniques' functioneren. Zo onderzocht ik multiphonics, tongue rams, jet whistles en whistle sounds, waarover een artikel verscheen in FLUIT 2017-4.*

Door het begrijpen van de akoestische eigenschappen en het fysisch functioneren van deze technieken, stelde ik praktische tips samen voor het verbeteren van de uitvoering van diezelfde technieken en het oplossen van veel voorkomende problemen. Door theoretische kennis kunnen we ons fluitspel sneller optimaliseren, omdat we logisch gaan nadenken over wat zou helpen, in plaats van via trial en error willekeurig dingen uit te proberen.

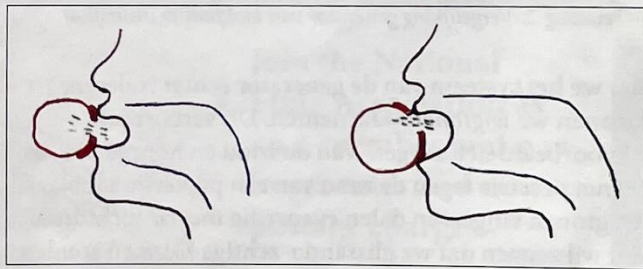
Tijdens het schrijven van mijn masterthesis stelde ik vast, dat er weinig tot geen onderzoek was gedaan naar de jet whistle. Deze techniek intrigeerde me en zorgde ervoor dat ik in juni 2021 een nieuw onderzoek startte: 'Het ontwikkelen van nieuwe technieken voor de dwarsfluit door het akoestisch begrip van de al bestaande technieken'. Ik wilde nog niet-bestaande technieken ontwikkelen en daarmee de mogelijkheden van de dwarsfluit verder uitbreiden.

De werking van de jet whistle werd het startpunt voor mijn onderzoek. Om een jet whistle te spelen draait de fluitist het gat van de embouchure helemaal naar binnen, zodat deze tussen de lippen komt te zitten, en blaast vervolgens met hoge druk lucht in de fluit, waardoor we een stoomfluit-achtig geluid te horen krijgen. In het normale fluitspel ontstaat de klank aan de buitenste rand van de embouchure, recht tegenover de lippen; bij de jet whistle wordt de klank gevormd aan diezelfde rand, maar dan aan de binnenkant van het mondgat. Het probleem met jet whistles is dat ze zeer intensief zijn, je gebruikt veel meer lucht dan bij het gewone fluitspel. Een heel muziekstuk uitvoeren met enkel deze techniek is heel moeilijk of zelfs onmogelijk. De vraag rees of het niet mogelijk zou zijn een techniek te ontwikkelen waarbij de binnenste rand van de embouchure gebruikt wordt en de fluitist met een normale(re) luchtstroom kan spelen.

Na enkele interviews met verschillende fluitisten bleek er iets gelijkaardigs aan de jet whistle te bestaan, een tech-

niek die Salvatore Sciarrino gebruikte in zijn *Opera per Flauto*, geschreven tussen 1977 en 1989. Sciarrino zelf gaf geen naam aan de techniek, enkel een beschrijving van de uitvoering en het gewenste resultaat. De namen en beschrijvingen varieerden dan ook al naargelang de bron (fluitisten of artikelen): 'Sciarrino whistle sound', 'inside whistle sound', 'closed whistle sound', 'inside tone', 'alternative whistle sound'. Ze hadden echter één ding gemeen: er werd in bijna alle gevallen verwezen naar 'whistle sound' of 'whistle tone'.

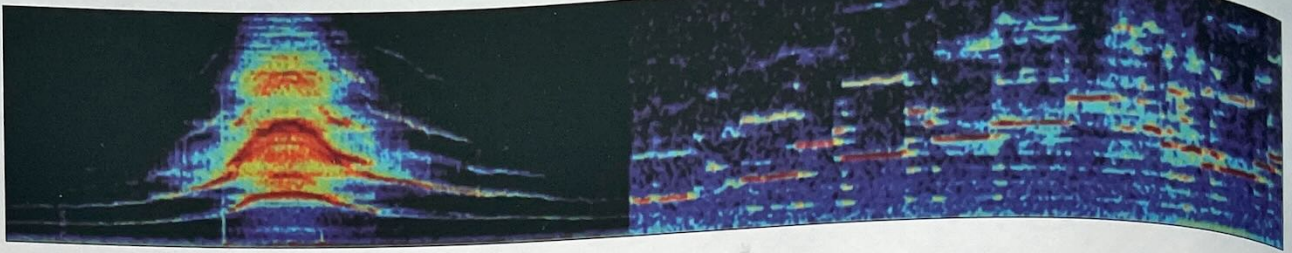
Voor het uitvoeren van de 'Sciarrino whistle sound' draait de fluitist de embouchure naar binnen, zodat het gat, net als bij een jet whistle, tussen de lippen terechtkomt. Het verschil zit hem in de hoek: voor de jet whistle ligt het gat in een hoek van 90° ten opzichte van het verhemelte van de fluitist, voor de Sciarrino whistle sound is dit eerder 45° (zie Afbeelding 1). De fluit wordt dus meer naar buiten gedraaid, maar het embouchuregat blijft wel tussen de lippen zitten. De onderlip omrandt de embouchureplaat en de bovenlip plaatst zich half boven, half op de rand van het embouchuregat. De fluitist blaast nu met een normale luchtdruk in de fluit en we horen een hoog en ijl geluid, dat inderdaad wat doet denken aan de klank van een normale whistle sound.



Afbeelding 1. Links positie jet whistle – rechts positie 'Sciarrino whistle'

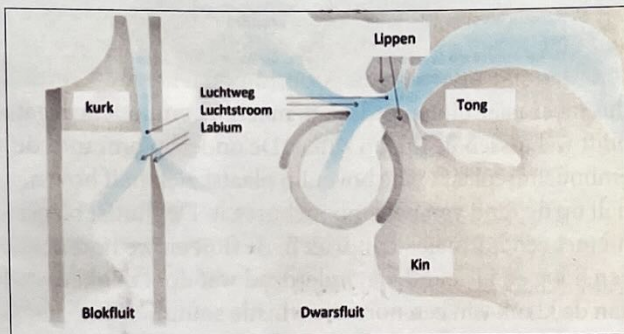
Na wat oefenen kreeg ik de Sciarrino whistle onder de knie, maar al snel begon ik me vragen te stellen over de werking van deze techniek en over de categorisatie als 'whistle sound'. De luchtdruk die gebruikt wordt is namelijk veel hoger en de klank die ontstaat veel stabiel. Ik begon meer en meer te vermoeden dat deze techniek meer te vergelijken is met ons gewone fluitspel dan met een whistle sound. Eureka! Dit zou dus betekenen dat er een wereld aan mogelijkheden voor mij lag!

Laten we eens kijken naar de werking van de whistle sound. In ons gewone fluitspel zijn er twee akoestische



Afbeelding 3. Spectrogrammen: links wigtonen, rechts whistle sounds

systemen in werking om een klank te produceren. De eerste, de generator, geeft de initiële impuls en wordt het air jet-labiumstelsel genoemd. Als er genoeg druk is, zorgt de generator ervoor dat het tweede systeem in werking treedt: de staande golven in onze buis. Ja, dat lees je goed, in de fysica wordt onze fluit gezien als een doodgewone buis die we langer en korter kunnen maken door de kleppen te openen en te sluiten. Het systeem van de generator kan vergeleken worden met dat van de blokfluit (zie Afbeelding 2). De lippen vormen een luchtweg die de luchtstroom (air jet) naar het labium voert; in het geval van de dwarsfluit is dit de rand van het embouchuregat.



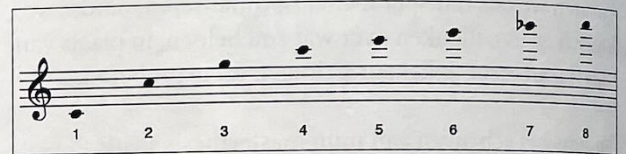
Afbeelding 2. Vergelijking generator van blokfluit & dwarsfluit

Als we het systeem van de generator echter isoleren, kunnen we *wigtonen* waarnemen. Dit veroorzaakt bijvoorbeeld het 'zingen' van de wind en hoor je ook als je met precisie tegen de rand van een papertje aanblaast! Wigtonen stijgen en dalen evenredig met de luchtdruk, dat wil zeggen dat we glissando-achtige klanken zouden horen als we het air jet-labiumstelsel zouden isoleren van de fluitbuis.

Normaal gesproken is de luchtdruk bij ons fluitspel zo hoog, dat de generator enkel de eerste impuls geeft voor de klank; daarna is de frequentie van de staande golven dominant. Dit systeem vinden we terug bij alle blaasinstrumenten. De lucht in de buis beweegt en er ontstaan gebieden met veel of weinig druk; dit zorgt voor een mooi golfpatroon; dat we staande golven noemen. Er is echter één techniek op de dwarsfluit waarbij de wigtonen dominant zijn – je raadt het al –: de whistle sound. Als we de luchtdruk zodanig verlagen dat er geen staande golven meer ontstaan in de buis, krijgen we whistle sounds te horen. Die komen direct voort uit de

wigtonen, maar zijn net anders. Als we de luchtdruk verhogen of verlagen horen we geen continue beweging, maar eerder verschillende precieze toonhoogtes (zie Afbeelding 3). Dit komt doordat de wigtonen worden verstrekt door de natuurlijke resonantie van de buis.

Een buis van één lengte (één bepaalde vingerzetting dus) kan verschillende toonhoogtes voortbrengen; dit is bijvoorbeeld het geval als je harmonieken (boventonen) speelt. Op de vingerzetting van een lage C,  $c^1$ , kun je door de luchtdruk te verhogen bijvoorbeeld de volgende noten spelen:  $c^1$ ,  $c^2$ ,  $g^2$ ,  $c^3$ ,  $e^3$ ,  $bes^3$ . Dit is wat we natuurlijke boventonen of de harmonische reeks noemen.



De harmonische serie op  $c^1$

Bij whistle sounds versterkt de buis enkel de wigtonen die deel uitmaken van deze harmonische reeks, omdat dit de natuurlijke frequenties zijn waarop de buis vibreert. We horen dus geen glissando, zoals bij echte wigtonen, maar aparte, gedefinieerde tonen.

Nu snappen we ook waarom het zo moeilijk is om whistle sounds stabiel te houden: whistle sounds komen voort uit een glissandobeweging die enkel op bepaalde toonhoogtes wordt versterkt, en de luchtdruk die we gebruiken is heel laag.

Door die superlage luchtdruk is het onmogelijk om bijvoorbeeld flatterzunge te doen of te zingen terwijl je een whistle sound aanhoudt. Doordat deze zijn oorsprong vindt in wigtonen (en dus het generator-systeem) is het ook niet mogelijk om al 'whistlend' multiphonics te spelen. Dubbeltonen of meerklanken ontstaan per slot uit twee of meerdere staande golven van verschillende lengtes, die tegelijk aanspreken in de buis.

Back to Business! De Sciarrino whistle sound, de luchtdruk en de stabiliteit gaven me al een hint, maar om te kunnen staven of deze techniek nu wel of niet beschouwd kon worden als een whistle sound met gesloten embouchure, probeerde ik wat nieuwe dingen uit. En ja hoor, de Sciarrino whistle liet (met wat oefenen) toe dat er gezongen werd tijdens de klankvorming in de fluit, en dat tijdens het spelen een soort flatterzunge (niet met de

tong, maar met de keel) toegepast kon worden. Ook glissandi met open kleppen bleken mogelijk, net als mooie melodietjes spelen zonder dat het veel moeite vroeg. Trillers en bisbigliandi (kleurtrillers) vormden geen probleem en zelfs multiphonics waren doenbaar!

De Sciarrino whistle sound heeft zich dus jaren schuilgehouden door zijn misleidende naam, of in ieder geval door een verkeerde categorisatie! Laten we voor deze techniek dus spreken van inside harmonics, inside multiphonics, inside glissando's enzovoort, en laat die 'whistle sound' maar achterwege! Bovendien zijn de mogelijkheden van de dwarsfluit verder uitgebreid met extra klankkleuren, waarmee componisten aan de slag kunnen. Drie hoeraatjes voor de fysica!

Een demonstratievideo van Sofia staat op YouTube. Scan de QR-code of surf naar Sofia's website [sofiagantois.be/research](http://sofiagantois.be/research).

Met de steun van het FRArt (Fonds de la Recherche en Art – Fonds voor onderzoek in de kunsten) en begeleiding van het Koninklijk Conservatorium van Luik (CRLg).



Demonstratie door Sofia



## Flutist Quarterly DIRECT TO YOUR DESKTOP



Join the National Flute Association as an e-member and pay lower rates and no postage charges.

Receive *The Flutist Quarterly*, the annual membership directory, and the Convention program book online!

E-membership brings you each issue of the magazine without the delay or expense of postage! As an e-member you also will receive our monthly e-newsletter, be qualified to register for the annual NFA convention and apply for competitions, and enjoy other membership benefits.

Call 1-312-332-6682, contact [vpampe@nfaonline.org](mailto:vpampe@nfaonline.org), or visit [nfaonline.org/The-Organization/Membership/](http://nfaonline.org/The-Organization/Membership/)

# Over de auteurs



**András Adorján** werd geboren in Boedapest (Hongarije) en verhuisde in 1956 met zijn familie naar Denemarken, waar hij in Kopenhagen achtereenvolgens tandheelkunde en muziek studeerde. Hij woont en werkt al vele jaren in Duitsland. Hij had les van o.a. de Zwitserse fluitist Aurèle Nicolet aan de Hochschule für Musik

in Freiburg. Adorján won twee prijzen bij concoursen en werd in 1987 docent aan de Hochschule für Musik in Keulen. In 1974 vestigde hij zich in München, waar hij van 1996 tot 2011 docent fluit aan de Hochschule für Musik und Theater was. Hij is actief als zowel orkest- als kamermusicus, o.a. in het Münchner Bach Collegium, en nam meer dan 50 lp's en cd's op. Hij is president van de Deutsche Gesellschaft für Flöte. Zijn echtgenote Marianne Henkel-Adorján, ook fluitiste, is eredocte aan de Hochschule für Musik und Theater München.



**Mia Dreese** gaf concerten in Europa, Israël, Amerika en Australië met verschillende ensembles, zowel op de moderne Böhmfluit als op de 18de- en 19de-eeuwse kleppenfluiten. Ook trad zij met een soloprogramma op acht verschillende typen fluiten op. Zij is cum laude afgestudeerd voor fluit en traverso bij Frans Vester aan

het Koninklijk Conservatorium in Den Haag, waarna zij masterclasses volgde bij Marcel Moyse en William Bennett. Zij is onderscheiden met de Prix d'Excellence. Mia Dreese was 25 jaar docente fluit, traverso, fluitmethodiek en -didactiek aan het conservatorium in Groningen. Daarna leidde zij o.a. kandidaten op voor examens van de Schumann Akademie. Van de oprichting in 1992 tot 2007 was zij voorzitter van het NFG, waarvan zij nu erelid is. Vanaf de eerste aflevering tot eind 2018 was zij hoofdredacteur van FLUIT. [www.miadreese.nl](http://www.miadreese.nl).



**Sofia Gantois** studeerde met grootste onderscheiding af aan het Conservatorium van Luik bij Toon Fret en, cum laude, aan de Fontys Hogeschool voor de Kunsten in Tilburg in de fluitklas van Valerie Debaele. In 2016 won ze de Classic Academy, een wedstrijd tussen de Waalse Conservatoria; in dit kader

speelde ze tweemaal als soliste met het Orchestre Philharmonique de Liège. Naast optredens als soliste freelance Sofia in verschillende orkesten, onder andere als eerste fluit in het Antwerp Philharmonic Orchestra, en legt ze zich vooral toe op hedendaagse muziek en kamermuziek. In 2018 werd ze dan ook assistente aan het Conservatoire Royal de Liège in de kamermuziekklass van Vincent Royer.

Vorige jaar werd Sofia een researchbeurs toegekend door de FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique), waardoor ze zich een jaar lang kan toewijden op haar passie voor artistiek research en hedendaagse muziek.



**Odette Kolen-van de Korput** studeerde fluit aan het Brabants Conservatorium in Tilburg bij Hanni Barendrecht. Haar passie en interesse heeft van jongs af aan gelegen in het fluitonderwijs en het mogelijk maken van muziekbeoefening voor iedereen.

Odette is sinds 1996 verbonden aan Factorium Cultuurmakers in Tilburg

en heeft daarnaast een lespraktijk 'Flonder Muziek' in Goirle. Aan de Fontys Academy of Music and Performing Arts in Tilburg geeft zij de lessen fluitmethodiek. Ook verzorgt zij projectmatig muzieklessen binnen het basisonderwijs en is zij actief als muziekdocente binnen een zorginstelling met mensen met een NAH (niet-aangeboren hersenletsel) en bewoners van de afdeling psychogeriatric. Naast haar werkzaamheden speelt Odette graag traverso, en momenteel legt ze zich toe op energieke coaching in combinatie met muziek.



**Marinda Kusters** behaalde in 2012 haar bachelor aan het Conservatorium van Amsterdam, waar zij studeerde bij Abbie de Quant. Na haar studie verdiepte ze zich in muzikeducatie, specifiek in het primair onderwijs, wat in 2015 resulteerde in een bachelor Music Education. Momenteel is zij vaste piccoloïste in het Nederlands

Douane Orkest. Naar verwachting zal zij zich in de loop van dit jaar als vaste fluitiste/piccoloïste verbinden aan het Orkest Koninklijke Luchtmacht. Marinda was onderdeel van het Jong NBE en speelde in het Ricciotti Ensemble. Met haar vaste kamermuziekensemble Treeo HOUT kleurt ze graag buiten de lijntjes en maakt ze verrassende programma's. Daarnaast replaceert Marinda regelmatig bij o.a. het Radio Filharmonisch Orkest, Ensemble LUDWIG, het Nederlands Blazers Ensemble en de Marinierskapel der Koninklijke Marine. Als muziekdocent in het basisonderwijs is Marinda verbonden aan de Gemeentelijke Muziekschool Katwijk.



**Suzanne Wolff** heeft haar sporen verdiend als ondernemer en bestuurder. Als directeur van The Body Shop en partner van Good Company stond zij in de jaren 1990 aan de basis van maatschappelijk verantwoord ondernemen in ons land. De laatste vijftien jaar heeft zij zich met eigen activiteiten en als bestuurder van

maatschappelijke organisaties als het Wereld Natuur Fonds en het Nationaal Muziekinstrumenten Fonds ingezet voor de natuur en cultuur. Vanuit haar wens om iets te betekenen voor jonge musici en te helpen voorkomen dat zij in de middelbare schoolleeftijd stoppen met musiceren, richtte zij samen met Emily Beynon in 2009 de Nederlandse Fluit Academie op. Zelf speelt zij sinds haar twaalfde meer en minder actief fluit. Sinds twee jaar heeft ze les van Francien Post.

