

KLASSIEK AFGESTEMD

De opkomst en teloorgang van de
Pythagoreïsche stemming in de middeleeuwen

NICK POULS

Over de perfecte stemming wordt al eeuwenlang gediscussieerd. De stemming van een instrument bepaalt de afstand tussen de verschillende noten, en zo de klank van het instrument. Nick Pouls legt uit waarom in de middeleeuwen de voorkeur werd gegeven aan de Pythagoreïsche stemming. Dat deze weer verdween, blijkt te maken te hebben met kritiek op de methode van de bedenker en de invloed van Italiaanse hoven.

De Griekse wiskundige Pythagoras (c.572-c.500 v.C.) zocht naar een rationele verklaring voor muzikale consonanten en dissonanten. Welke tonen klinken 'goed' bij elkaar, en welke niet?¹ Een antieke legende vertelt over Pythagoras, die een smidse passeerde. Daar hoorde hij klanken die harmonieus en rein waren gestemd, welke door de werkende smid al slaande met de hamer op het aambeeld werden voortgebracht. Pythagoras benaderde de smid en bestudeerde zijn gereedschap. Al snel realiseerde hij zich dat de hamers qua gewicht evenredig van elkaar verschilden. De wiskundige verhoudingen voor de muzikale intervallen konden hieraan

ontleed worden.² Zo wist Pythagoras een verklaring te geven voor de consonanten en dissonanten en ontstond de zogeheten Pythagoreïsche stemming.³

Muziek bestaat op zichzelf uit trillingen. In de Westerse muziek worden deze trillingen onderverdeeld in twaalf verschillende tonen, waarvoor een stemming gebruikt moet worden. Een stemming is de wijze waarop de frequentieverhou-

1 M.i. kan er hier niet concreet gesproken worden van de termen 'zuiver' en 'onzuiver'. Ze geven al snel een implicatie van subjectiviteit.

2 Nicomachus van Gerasa, *The manual of harmonics of Nicomachus the Pythagorean*, vert. F. Levin (Grand Rapids 1993) 83-93; Levin, *The harmonics of Nicomachus and the Pythagorean tradition* (Philadelphia 1975) 20-30; Levin, 'π and in the Harmonika of Klaudios Ptolemaios', *Hermes* 108 (1980) 2, 208-211.

3 M. Rimple, 'The enduring legacy of Boethian harmony', in: N.H. Kaylor en P.E. Phillips (red.), *A companion to Boethius in the Middle Ages* (Leiden 2012) 455-456.



Houtsneede van de antieke legende waarin Pythagoras de smidse paseerde. Uit Franchinus Gaffurius, 'Theorica musicae' (1492).

ding tussen toonafstanden in de muziek wordt verdeeld.⁴ Tegenwoordig is de gelijkzwevende stemming bepalend voor de frequentieverhoudingen tussen tonen, maar in de middeleeuwen was dit anders. De Amerikaanse historisch musicoloog en dirigent Ross Duffin schreef in *How Equal Temperament ruined Harmony* (2007) dat hedendaagse muziekliefhebbers en musici door de gelijkzwevende stemming zijn geïndoctrineerd en deze klakkeloos op ieder muziekstuk toepassen. In de middeleeuwen gebruikten musici de Pythagoreïsche stemming, waardoor de stukken anders klonken dan vaak wordt aangenomen.⁵

4 J. Daniskas, *Algemene muziekleer* (Groningen 1972) 314-315; T. Willemze, *Algemene muziekleer* (Zwolle 1993) 95-96; E. Neuwirth, *Musical temperaments* (Wenen 1997) 1-22; R. Duffin, *How equal temperament ruined harmony (and why you should care)* (New York 2007) 21; 32; 38-39.

5 Duffin, *How equal temperament*, 15-18; 145;

In het kader van receptiegeschiedenis wordt in dit artikel bekeken hoe de antieke muziektheorie van Pythagoras werd toegepast in de middeleeuwse muziektheorie en uitvoeringspraktijk.⁶ De nadruk ligt vooral op de vraag hoe de Pythagoreïsche stemming werd toegepast door musici en muziektheoretici in het vijftiende-eeuwse Italië.

PYTHAGORAS TOEGEPAST: MIDDELEEUWSE MUZIEKTHEORIE

Voordat ik inga op muziektheorie uit de vijftiende eeuw, moeten we ons eerst een beeld vormen van klassieke muziektheorie. Die kent een nauwe relatie met de wiskunde, astronomie en astrologie. Antieke muziektheoretici gebruikten harmonieën als wiskundig raamwerk om ordening in de kosmos aan te brengen.⁷ In de eerste en tweede eeuw domineerden twee tradities de antieke muziektheorie: de Pythagoreïsche school en de School van Aristoxenos. Hoewel beide harmonieën als wiskundige eenheden gebruikten om ordening in de kosmos te berekenen, waren er wel degelijk verschillen. De Pythagoreïsche traditie richtte zich namelijk enkel op de rede, terwijl de School van Aristoxenos de emotie in de muziek centraal stelde. Vanaf de derde eeuw werden deze contrasterende tradities verenigd in de Ptolemeïsche traditie.

De Romeinse schrijver Ancius Boëthius (c.480-525) schreef in de zesde eeuw de

148-159; R. Duffin, 'Tuning', in: R. Duffin (red.), *A performer's guide to Medieval music* (Bloomington 2000) 545-562; R. Duffin, 'Tuning and Temperament', in: J. Kite-Powell (red.), *A performer's guide to Renaissance music* (Bloomington 2007) 283-288.

6 Duffin, *How equal temperament*, 15-18; 145; 148-159.

7 J. Solomon, *Ptolemy's Harmonics: translation and commentary* (Leiden 2000) ix.



Deel van een folio uit een twaalfde-eeuwse kopie van Boëthius' *De institutione musica*, waarbij Boëthius experimenteerde met het monochord (canon) voor de Pythagoreïsche stemming. Cambridge Library, MS li.3.12, fol. 61v.

traktaten *De institutione musica* en *De institutione arithmetica*, waarmee hij zich plaatste in de klassieke traditie van wiskundige filosofen die een relatie tussen wiskunde en muziek benadrukten.⁸ Hoewel Boëthius elk van de drie muziektheoriën uit de klassieke oudheid besprak, beriep hij zich voornamelijk op de rationele Pythagoreïsche traditie.⁹ Boëthius' interpretaties van Pythagoras behoorden tot de weinige muziektheoretische bronnen uit de klassieke oudheid die in de middeleeuwen waren overgeleverd. Door zijn indirecte relatie tot de klassieken en zijn

christelijke achtergrond kreeg Boëthius in de middeleeuwen grote bekendheid als muziektheoreticus.¹⁰

Vanaf de elfde eeuw werd aan de middeleeuwse universiteiten eenzelfde relatie benadrukt tussen de wiskunde en de muziek als in de klassieke oudheid. Boëthius' *De institutione musica* was een standaardwerk voor het muziekvak aan de Italiaanse universiteiten.¹¹ Als gevolg van de invloed van Boëthius' oeuvre ontwikkelde de Pythagoreïsche stemming zich tot de basisstemming voor musici in de vijftiende eeuw.¹² De middeleeuwse muziek was voornamelijk vocaal, zoals de Gregoriaanse zang, waarbij de koorleden hun intonatie onderling simpelweg konden aanpassen door te luisteren naar de rest van het koor. Daarom vormde de Pythagoreïsche stemming aanvankelijk geen probleem bij de uitvoering van middeleeuwse muziek.

DE NEERGANG VAN DE PYTHAGOREÏSCHE STEMMING

Dit veranderde gaandeweg de vijftiende eeuw. Een eerste ontwikkeling die bijdroeg aan de teloorgang van de Pythagoreïsche stemming was de humanistische tekstkritiek. Italiaanse muziektheoretici, zoals Pietro d'Abano (1250-1315), Niccolò Niccoli (1363-1437) en Giorgio Valla (1447-1499), raakten gaandeweg de veertiende en vijftiende eeuw steeds meer beïnvloed door het humanisme. Zij ver-

8 Rimple, 'The enduring legacy of Boethian harmony', 455-456.

9 C. Nolan, 'Music theory and mathematics', in: T. Christensen (red.), *The Cambridge history of Western music theory* (Cambridge 2002) 272.

10 A.E. Moyer, *Musicascientia: musical scholarship in the Italian Renaissance* (Ithaca 1992) 31-35.

11 A.E. Moyer, 'The quadrivium and the decline of Boethian influence', in: Kaylor en Philips (red.), *Boethius in the Middle Ages*, 479-481.

12 C. Nolan, 'Music theory and mathematics', in: Christensen (red.), *The Cambridge history of Western music theory*, 275-276.

zamelden en vertaalden diverse antieke Griekse en Latijnse muziekhistorische bronnen, en voorzagen ze van commentaar.¹³ Boëthius' *De institutione musica* kwam, als vertegenwoordiger van de Pythagoreïsche traditie, nu onder druk te staan. Door het gebruik van de filologische methodiek ontdekte de Frans-Vlaamse muziektheoreticus Johannes Gallicus de Namur (c.1415-1473) dat Boëthius enkel de antieke bronnen had vertaald. Hij had ze niet geïnterpreteerd, zoals muziektheoretici voorheen hadden aangenomen. Gallicus kon aan de hand van codices over Griekse traktaten, die in het bezit waren van zijn leermeester Vittorino da Feltre

De reputatie van Boëthius kwam door humanistische tekstkritiek en wiskundige inzichten onder druk te staan

(1378-1446), Boëthius' *De institutione musica* filologisch ontrafelen.¹⁴

Aan de Italiaanse kathedraalscholen van de veertiende en vijftiende eeuw begonnen muziektheoretici en wiskundigen hun wiskundige voorgangers te becommentariëren. Onder meer de Franse humanist Jacques Lefèvre d'Étaples (c.1455-1536) ontwikkelde samen met zijn leerlingen aan de Italiaanse kathedraalscholen vernieuwende mathematische principes. De autoriteit van Boëthius' *De institutione musica* brokkelde hierdoor af. Hij was nu slechts een van de vele theoretici uit het verleden die een relatie tussen wiskunde

en muziek beoogde.¹⁵ De reputatie van Boëthius, en daarmee indirect de Pythagoreïsche traditie, kwam door humanistische tekstkritiek en de vernieuwende inzichten in de wiskunde onder druk te staan.

Italië kende bovendien grote concurrentie tussen muziektheoretici en componisten in de vijftiende eeuw. In tegenstelling tot andere delen in het vijftiende-eeuwse Europa, waar er één hof met één regerend vorst was, bestond Italië uit onafhankelijke stadstaten en hoven. Deze grote verzameling van losse stadstaten en hoven werd een platform voor heersers en particulieren die muziek gebruikten als een machtsmiddel om met hun rijkdom te pronken. Elk van deze hoven probeerde vooraanstaande muzikanten in dienst te nemen om de culturele concurrentie aan te scherpen. Muziektheoretici en componisten ontwikkelden steeds meer vernieuwende theorieën en composities om aan de grillige vraag van de hoven te kunnen voldoen.

Een theoretisch aspect waardoor de Pythagoreïsche stemming in de vijftiende eeuw in ongebruik leek te geraken, was de opkomst van vernieuwende chromatische compositiestijlen en tekstexpressie in *a capella*-muziek. Chromatiek is het gebruik van halve, en niet enkel hele, toonafstanden. Deze nieuwe compositiestijlen ontstonden niet alleen als een nieuwe modeldegril, maar ook om aan de hoge eisen van de hoven te kunnen voldoen. Bepaalde toonafstanden werden in de middeleeuwse muziek als consonanten beschouwd en andere toonafstanden weer als dissonanten. Dit veranderde gaandeweg de veertiende en vijftiende eeuw door de vernieuwende

13 Moyer, *Musicascientia: musical scholarship*, 38-39.

14 C.V. Palisca, *Music and ideas in the sixteenth and seventeenth centuries* (Urbana 2006) 5-7; 30-31; 280-283.

15 Moyer, 'The *quadrivium* and the decline of Boethian influence', 489; 495-497; 511-512.

chromatische compositiestijlen, waarbij Italiaanse componisten steeds meer de voorkeur gaven aan andere toonafstanden dan in de middeleeuwse muziek gebruikelijk was. Dit werd onder meer gedaan om de emotionele beladenheid van de tekst in de muziekstukken te vergroten.¹⁶

VEERTIENDE- EN VIJFTIENDE- EEUWSE ORGANOLOGIE: EEN PRAKTISCH PROBLEEM

Muziektheorie en de uitvoeringspraktijk verhouden zich nauw tot elkaar. Lange tijd ondervonden middeleeuwse instrumentalisten van strijkinstrumenten en getokkelde snaarinstrumenten, zoals de luit, geen probleem met de Pythagoreïsche stemming. Deze musici konden bij de nieuwe opkomende compositiestijlen de snaren van de strijk- en getokkelde snaarinstrumenten eenvoudig bijstemmen en de composities uitvoeren. Dit werkte anders voor klavierinstrumenten.¹⁷ Een toon wordt bij een klavierinstrument geproduceerd door de verplaatsing van lucht, zoals bij een (kerk)orgel, of door een mechanisme dat een gespannen snaar tot trilling brengt, zoals bij een clavichord of klavecimbel. In deze periode werd een orgel, waarbij een blaasbalg de orgelpijpen van lucht voorzag, echter alleen ter begeleiding van een koor of voor solomuziek gebruikt (zie figuur 3). Vocalisten kunnen zich eenvoudig aanpassen door goed te luisteren en in so-

lomuziek hoeft een organist geen rekening te houden met andere instrumentalisten. Hierdoor was de Pythagoreïsche stemming géén probleem voor het samenspel van verschillende musici in één ensemble.¹⁸ De opkomst van nieuwe instrumenten in het veertiende- en vijftiende-eeuwse Italië zou hier verandering in brengen. Met name de organologische ontwikkeling van klavierinstrumenten, die een hamermechanisme hebben om de snaar tot trilling te brengen, droegen in de vijftiende eeuw bij aan de ontwikkeling van stemmings.

De verhandeling van de Nederlandse organist Henri Arnaut de Zwolle (c.1400-1466) uit de periode 1430-1440 geeft een mooi beeld van twee nieuwe klavierinstru-

De culturele concurrentiestrijd tussen Italiaanse hoven stimuleerde vernieuwing: muziektheoretici raakten verward in verschillende polemieken

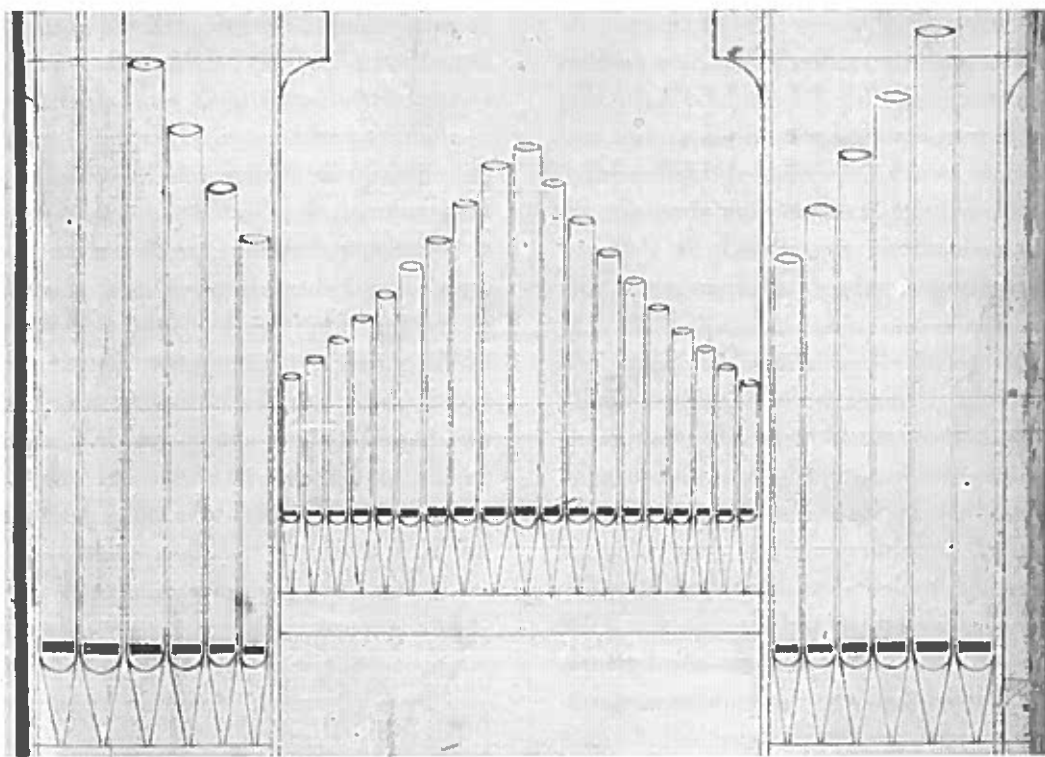
menten met gespannen snaren, namelijk het *clavisimbalum* en het *clavicordium* (clavichord). Hoewel er geen overgeleverde *clavisimbalum* of *clavicordium* bekend zijn uit de vijftiende eeuw, is het traktaat van De Zwolle een van de vroegste bronnen waarin bouwtekeningen van klavierinstrumenten zijn opgetekend. Op de bouwtekeningen is onder andere de werking van het hamermechanisme te zien.¹⁹ Verschillende

16 L. Plantinga, 'Poetry and music: two episodes in a durable relationship', in: N. Baker en B. Hanning (red.), *Musical humanism and its legacy: essays in honor of Claude V. Palisca* (Stuyvesant 1992) 327-328;

17 H.M. Brown en K. Polk, 'Instrumental music', in: R. Strohm en B.J. Blackburn (red.), *Music as concept and practice in the late Middle Ages* (Oxford 2001) 124-131; 144-147; Duffin, 'Tuning and Temperament', 280-281; 284.

18 Brown, 'Instrumental music', 160-161.

19 Henri Arnaut de Zwolle, *Les traités d'Henri Arnaut de Zwolle et de divers anonymes*, vert. G. Le Cerf en E.R. Labande (Parijs 1932) v; 3-5; 7-9; D. Catalunya en P. Poletti, 'Late Medieval strung keyboard instruments: new reflections and attempts at reconstruction', *Journal of the Alamire Foundation* 4 (2012) 141-142.



Bouwtekening van een orgel. De Zwolle, 'Les traités d'Henri-Arnaut de Zwolle et de divers anonymes' (Parijs 1932).

vijftiende-eeuwse iconografische bronnen, zoals miniaturen en fresco's, laten zien dat deze klavierinstrumenten in heel Europa bekend waren. Er zijn verschillende miniaturen en fresco's in Italië gevonden die laten zien dat ook Italiaanse musici deze nieuwe klavierinstrumenten bespeelden.

Zowel de organologische ontwikkeling van klavierinstrumenten met een hamermechanisme als de eerder beschreven vernieuwende compositiestijlen droegen eraan bij dat muziektheoretici met nieuwe stemmingen experimenteerden. De culturele concurrentiestrijd tussen Italiaanse hoven stimuleerde deze vernieuwingen: muziektheoretici raakten verward in verschillende polemieken.

Een van de bekendste is die tussen de Spaanse muziektheoreticus Bartolomé Ramos de Pareja (c.1440-1522), die vanaf

1472 werkzaam was in Bologna en later in Rome, en de Italiaanse muziektheoreticus en componist Franchinus Gaffurius (1451-1522).²⁰ Geïnspireerd door de klassieke oudheid stelde Ramos de Pareja in het traktaat *Musica practica* (1482) dat er andere toonafstanden rein gestemd moesten worden bij de Pythagoreïsche stemming. Ramos de Pareja werd daarmee de eerste muziektheoreticus die een aanzet gaf om een andere stemming te gebruiken en ontwikkelde daarmee de zogeheten middentoonstemming. In deze stemming werden andere toonafstanden rein gestemd,

20 M. Lindley, 'Fifteenth-century evidence for meantone temperament', *Proceedings of the Royal Musical Association* 102 (1975-1976) 41; B.J. Blackburn, 'Music theory and musical thinking after 1450', in: Strohm en Blackburn (red.), *Music as concept and practice* (Oxford 2001) 318-325.

die voornamelijk geïnspireerd waren op de mathematische uitwerkingen van de Ptolemeïsche traditie. Hoewel Gaffurius het in eerste instantie eens lijkt te zijn met Ramos de Pareja's middentoonstemming, verdedigde hij in *De harmonia musicorum instrumentorum opus* (1518) de Pythagoreïsche stemming. Gaffurius stelde dat de relatie tussen de wiskunde en de muziek essentieel is voor de vorming van een stemming. Enkel de rationele benadering van de Pythagoreïsche traditie bevatte, aldus Gaffurius, voldoende mathematische onderbouwing voor een 'correcte' stemming.²¹ Desalniettemin lost deze polemiek niet het probleem van samenspel in de Pythagoreïsche stemming op.

De eerste concrete en revolutionaire uitwerking van de middentoonstemming werd opgesteld door de Italiaanse muziektheoreticus en componist Pietro Aaron (c.1480-c.1545) in de verhandeling *Toscanello in musica* (1523). In het laatste hoofdstuk van deze verhandeling geeft Aaron een gedetailleerde uitwerking van hoe instrumentalisten de instrumenten moeten afstemmen op de middentoonstemming.²² Daarmee kon het probleem van samenspel door de nieuwe chromatische composities en het gebruik van nieuwe instrumenten opgelost worden.

CONCLUSIE

Dat de middeleeuwse muziektheoretici in het vijftiende-eeuwse Italië zich beriepen op de muziektheorie van de klassieken moge duidelijk zijn. De Pythagoreïsche traditie beoogde een nauwe relatie tus-

sen muziek en wiskunde. Dezelfde relatie benadrukte Boëthius in de zesde-eeuwse traktaten *De institutione musica* en *De institutione arithmetica*, waarin hij het gebruik van de Pythagoreïsche stemming onderschreef. Boëthius' traktaten bleken te behoren tot de weinige in de middeleeuwen overgeleverde bronnen over antieke muziektheorie. In combinatie met Boëthius' christelijke achtergrond zorgde dit ervoor dat de Pythagoreïsche stemming de basisstemming voor middeleeuwse musici werd. Vanaf de elfde eeuw gingen bovendien de Italiaanse universiteiten de muzikleer van Boëthius onderwijzen,

Dat muziektheoretici in het vijftiende-eeuwse Italië zich beriepen op theorie van de klassieken moge duidelijk zijn

waardoor de Pythagoreïsche stemming verder aan bekendheid won. Het was de gebruikelijke stemming tot de veranderingen van de vijftiende eeuw.

Door de opkomst van de humanistische tekstkritiek raakten Italiaanse muziektheoretici steeds meer beïnvloed door het humanisme. Antieke Griekse- en Latijnse muziekhistorische bronnen werden volop verzameld, vertaald en becommentarieerd. De muziektheorie van Boëthius en de Pythagoreïsche traditie kwamen, mede door de filologische methodiek van Gallicus en het vernieuwend wiskundig onderzoek van Lefèvre d'Étaples aan de Italiaanse kathedraalscholen, onder druk te staan. Niet langer zou Boëthius' *De institutione musica* de enige gezaghebbende autoriteit zijn op het gebied van wiskundige muziek. Tevens droegen de nieuwe chromatische composi-

21 C.V. Palisca, *Humanism in Italian Renaissance musical thought* (New Haven 1985) 117-123; 222; 231-232.

22 Blackburn, 'Music theory and musical thinking after 1450', 338-341.

tiestijlen, waarin andere toonafstanden als consonanten werden toegepast, bij aan de teloorgang van de Pythagoreïsche stemming.

In de uitvoeringspraktijk maakte de organologische ontwikkelingen van klavierinstrumenten het voortbestaan van de Pythagoreïsche stemming lastig. Er werd een hamermechanisme gebruikt om de snaren tot trilling te brengen, waarmee rekening gehouden moest worden. Het *clavisimbalum* en het *clavicordium*, zoals beschreven in de verhandeling van De Zwolle, waren alom bekend in Italië, maar ze veroorzaakten een probleem voor het samenspel. De snaren konden simpelweg niet bijgestemd worden, waardoor vijftiende-eeuwse muziektheoretici genoodzaakt waren om te experimenteren met nieuwe stemmingen.

Ramos de Pareja experimenteerde als een van de eersten met een nieuwe stemming als alternatief voor de Pythagoreïsche. Deze kwam later bekend te staan

als de middentoonstemming. Een tegenreactie werd gegeven door Gaffurius. Hij probeerde de Pythagoreïsche traditie in stand te houden maar bood geen concrete oplossing voor de vernieuwende chromatische compositiestijlen en organologische ontwikkelingen. Uiteindelijk gaf Aaron een concrete beschrijving van hoe instrumentalisten moesten afstemmen op de middentoonstemming, waarmee deze vijftiende-eeuwse ontwikkelingen op het gebied van de muziek opgelost konden worden. Zo raakte Pythagoras' muziektheorie langzaam overstemd.

Nick Pouls (1992) is masterstudent *Ancient, Medieval, and Renaissance Studies* aan de UU. Vooral de intellectuele geschiedenis van de middeleeuwen en renaissance boeit hem. Daarom verdiept hij zich in de geschiedenis van religie, muziek en schrift.