

Geert van Wou en zijn klokprofielen

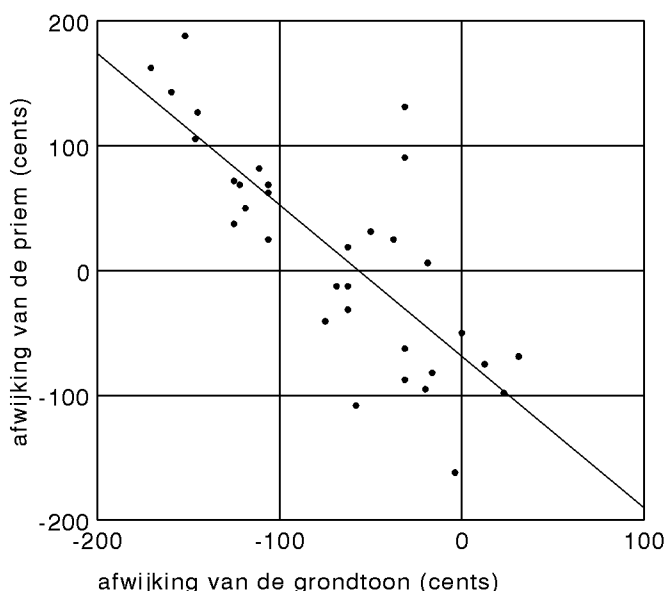
Dr. André Lehr

Het verhaal is welbekend. Nadat Geert van Wou in 1505 zijn dertientonige gelui voor de Utrechtse Domtoren hadden geleverd, bleken de kanunniken ontevreden over het verkregen resultaat. Een jarenlang touwtrekken over de betalingen was het gevolg. Maar wat was er feitelijk aan de hand met die klokken? In de brief van 9 maart 1507 die Geert van Wou aan het kapittel schrijft, heet het dat de heren spraken over *enye schelynge dye aen enye klokken syn soude*, een uitspraak die natuurlijk niets zegt over de aard van de afwijking. Ook zou sprake zijn dat sommige klokken *enygh myshagen* laten *beyen ende hoeren*, waar wij al evenmin iets mee opschieten. Van Wou maakt in diezelfde brief ook nog de opmerking te hopen dat de gebreken niet zo groot zijn *alst van somygen gemacht wort*. Iets specifieker staat het in de eerder genoemde brief van Clara aan haar broer Theunis te Amsterdam. Clara spreekt daarin over *het gebreck vander grooter klokken* dat het Domkapittel zou hebben vastgesteld.

In elk geval weten wij dat in het begin nog al wat problemen met de ophanging van de klokken waren geweest, dus met de luidinstallatie. En bekend is dat een mooi klinkende klok door een slechte mechaniek in haar tegendeel kan verkeren. Toch lijkt het wat al te simpel om in die richting het antwoord op onze vraag te zoeken, immers, ook toen zal men dat geweten hebben. Kortom, wij moeten het doen met de mededeling dat aan de grote klokken zelf iets mankeerde. Maar als dat toen inderdaad zo was, dan moet dat nog steeds te horen zijn.

Om te beginnen moeten wij dan vaststellen dat de onderlinge stemming tussen de klokken voortreffelijk is en zeker als wij bedenken dat deze klokken niet zijn nagestemd. Het impliceerde een verbazingwekkend nauwkeurige vormtechniek op een wijze waar enkele decennia later de Mechelse beiaardgieters van de geslachten Waghevens en Van den Ghein een voorbeeld aan hadden kunnen nemen. Want deze beiaardgieters brachten van die onderlinge stemming helemaal niets terecht, trachtten die na het gieten te verbeteren door in de klokken brons weg te hakken, doch tevergeefs, de Mechelse beiaarden uit die tijd waren gewoon vals. En dat kan van Van Wou in Utrecht bepaald niet gezegd worden. Maar er is meer, want spraken wij tot nog toe over de onderlinge stemming der klokken, dus de uitwendige stemming, er is ook nog een inwendige stemming, dus de onderlinge stemming van grondtoon en boventonen. Wat is namelijk het geval?

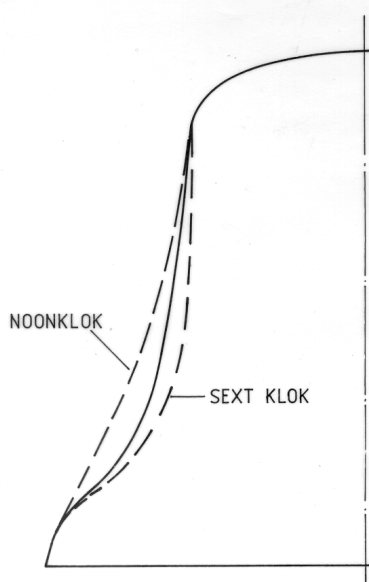
Elke klok heeft een grondtoon en een grote reeks boventonen. Samen heten ze de partiaaltonen of kortweg partialen. De grondtoon is dus de eerste partiaal; de eerste boventoon de tweede partiaal enz. Alle partialen samen vormen de klank van de klok. De laagste vijf die ook het sterkst in het klankspectrum aanwezig zijn, dienen onderling zodanig geordend te zijn dat het gehoor de samenklank als aangenaam ervaart. Ze mogen, om een voorbeeld te noemen, niet op een hele toon of minder van elkaar liggen. In dat geval zou de klankkleur of het timbre van de klok onharmonisch zijn. De ideale reeks, althans voor een klok luidt, wanneer de grondtoon op c^1 wordt gesteld, $c^1 - c^2 - e^2 - g^2 - c^3$. Deze partialen kregen achtereenvolgens de eiggennamen: grondtoon, priem, kleine terts, kwint en octaaf. De klok klinkt op een toonhoogte die op een interval van één octaaf onder de partiaal octaaf ligt, dus c^2 . Die toon staat bekend onder de naam slagtoon.



Het merkwaardige is dat Van Wou die reeks in bijvoorbeeld de Gloriosa van Erfurt uit 1497 heel goed wist te realiseren, terwijl hij er in Utrecht verschrikkelijk naast zat, ja zozeer zelfs dat men zich moet afvragen of Van Wou dat afwijkende niet doelbewust heeft nagestreefd. Dat hij derhalve de afwijking tot ideaal maakte. Om dit vast te stellen lijkt het goed om de klankanalyses van zoveel mogelijk Van Wou-klokken met elkaar te vergelijken.¹ In totaal waren er dat 35. Ze laten het opvallende verschijnsel zien dat wanneer de grondtoon te laag is, de

priem te hoog is en omgekeerd. Nog preciezer kan men dit in figuur 1 zien. Daarin is horizontaal de afwijking in cents van de grondtoon uitgezet en verticaal die van de priem. Nader gepreciseerd, het gaat om de afwijking die grondtoon en priem bezitten ten opzichte van hun ideale waarde. Voor de grondtoon is die 1200 cents lager dan de slagtoon, terwijl de priem moet samenvallen met de slagtoon.

Uiteraard laat de grafiek rondom de rechte lijn, de zogenoemde regressielijn, een spreiding van de meetwaarden zien. De mate waarin dat plaatsvindt, wordt in de correlatiecoëfficiënt uitgedrukt. Deze bedraagt in het onderhavige geval 0,78 terwijl 0 géén correlatie betekent en 1 de maximale, dus als alle punten op de regressielijn liggen. De afwijkingen kunnen overigens meerdere oorzaken hebben. De voornaamste is wel dat in sommige gevallen kleine afwijkingen in het profiel ontstonden, bijvoorbeeld door het niet helemaal nauwkeurig afstellen van de trekmalen. Ook kunnen er meetfouten in het geding zijn.

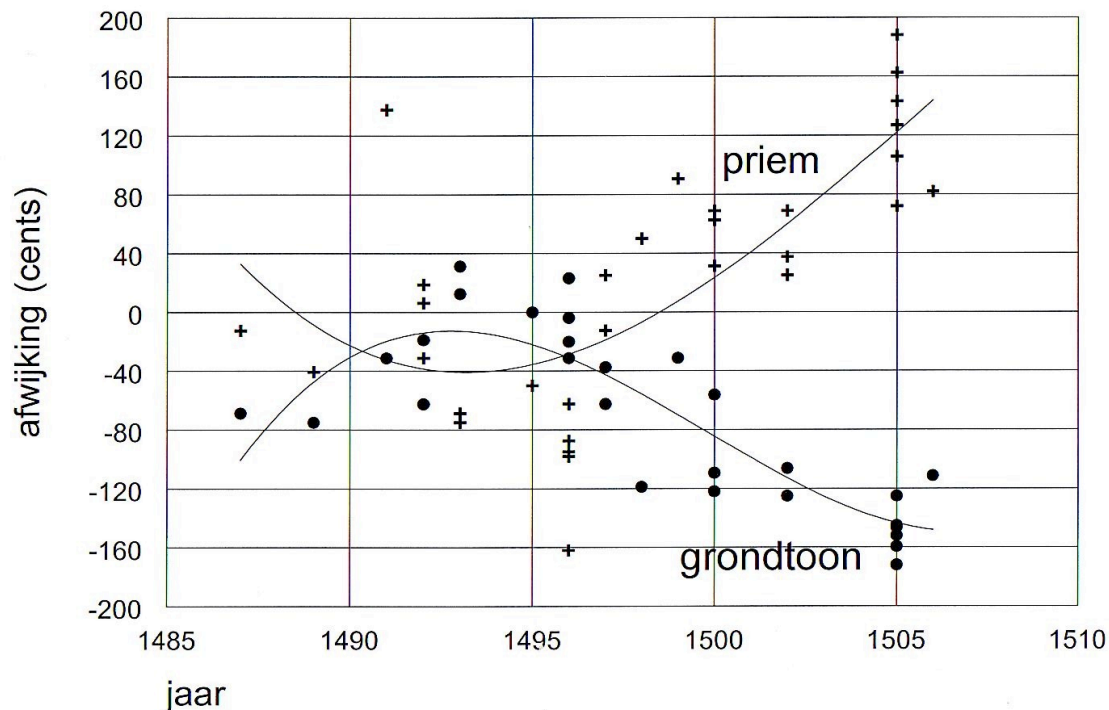


Het beeld dat zich in de grafiek ontvouwt, is geen onbekend fenomeen. Het heeft alles te maken met wat de auteur *het principe van de bewegende flank* noemt.² Kortweg komt die regel erop neer dat wanneer men de klok direct boven de slagring insnoert, dus daar waar het profiel van convex in concaaf overgaat, waardoor de flank steiler wordt, de grondtoon zal stijgen en de priem zal dalen. Wordt aldaar de doorsnede groter gemaakt zodat de flank schuiner wordt, dan zal de grondtoon dalen en de priem stijgen. In figuur 2 is dat schematisch in beeld gebracht. Bij een conische vorm kan de afstand tussen grondtoon en priem oplopen tot een noon (1300-1400 cents), terwijl bij een ingesnoerde flank die kan dalen tot een sext (800-900 cents).

¹ De analyses zijn afkomstig van André Lehr, *Een klankanalyse van de 16de eeuwse Van Wou-klokken in de Domtoren van Utrecht* (Asten, 1980); Claus Peter, *Die Glocken des Meisters Gherardus de Wou*. In: Konrad Bund (ed.), *Frankfurter Glockenbuch* (Frankfurt am Main, 1986), p.355-405 en uit het klokkenarchief van het Nationaal Beiaardmuseum.

² André Lehr, *Profielconstructies van luid- en beiaardklokken in het verleden* (Asten, 1991), p.28-33; idem, *A statistical Investigation of Historical Swinging Bells in West Europe*. In: *Acustica*, Vol.74, 1991, p.97-108.

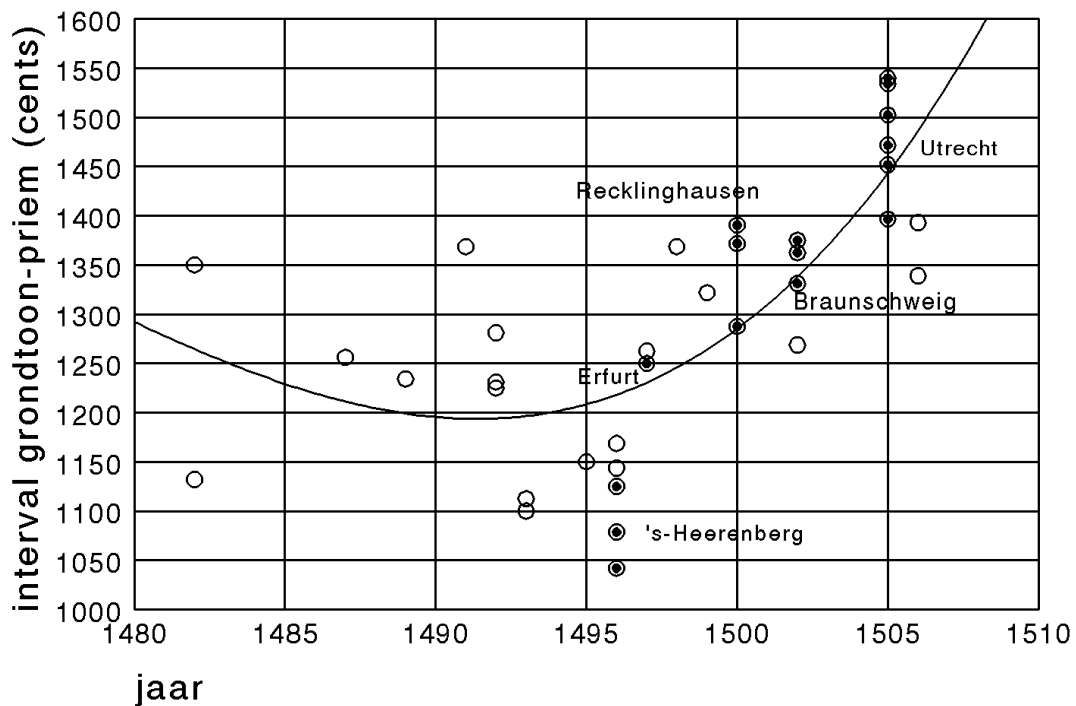
Als Van Wou inderdaad die regel heeft toegepast, zal dat uit zijn modellen moeten blijken. Vergelijkt men daarom de Gloriosa (1497) met de Salvator van Utrecht (1505) dan kan er geen enkele twijfel meer zijn. Het model van Utrecht is veel tapser dan dat van Erfurt. Opgemerkt moet worden dat de ligging van de grondtoon en de priem ten opzichte van de hogere boventonen van cruciaal belang is voor de klokkenklank. Beide hebben namelijk een grote klanksterkte en reageren veel meer dan de andere partialen op kleine profielwijzigingen. Vandaar ook dat beide partialen de meest uiteenlopende posities in het klankspectrum van klokken kunnen innemen en daardoor verantwoordelijk zijn voor de meest uiteenlopende klankkleuren. Als wij daarom extra aandacht aan die twee tonen schenken, is dat volkomen terecht.



Met die wetenschap werd figuur 3 getekend. Daarin ziet men de afwijkingen van grondtoon en priem ten opzichte van hun ideale waarde van de slagtoon als functie van het jaar waarin de desbetreffende klok gegoten werd. Het beeld is verrassend want na 1497, het jaar waarin de Gloriosa voor Erfurt tot stand kwam, daalt de grondtoon steeds meer en gaat de priem steeds verder omhoog. De Utrechtse klokken vormen de climax.

In figuur 4 zijn de gegevens wat anders gepresenteerd. Daarin namelijk wordt het interval tussen grondtoon en priem uitgezet tegen wederom het gietjaar. Gezien figuur 3 was het verkregen beeld te verwachten. In die grafiek zijn tevens enkele belangrijke klokken en geluizen met name genoemd (zwarte stippen). Ondanks de grote spreiding der data die overigens binnen de grenzen der statistiek vallen, ziet men duidelijk dat Van Wou na de geslaagde Gloriosa in 1497 de afstand tussen grondtoon en priem geleidelijk gaat opvoeren. Want via onder andere de geluizen van Recklinghausen en Braunschweig worden bij Utrecht tenslotte maximale waarden bereikt. De ordening der partialen is totaal anders geworden dan in de ideale klok die met redelijke nauwkeurigheid te Erfurt gerealiseerd werd. Neen, de Utrechtse klokken laten gemiddeld $bes^0-cis^2-es^2-ges^2-c^3$ horen! Beseffende dat het hier om partiaaltonen gaat, dus enkelvoudige tonen, is die structuur in tonaal opzicht niet per se verwerpelijk, hetzij dan dat de priem en de kleine tertz elkaar tot op een hele toon zijn genaderd. Maar bij deze lage frequen-

ties blijven de gevolgen beperkt.³ Bij kleinere klokken met hogere frequenties daarentegen kan het tot storende zwevingen leiden.



Parallel met het steeds verder uit elkaar gaan van grondtoon en priem blijkt inderdaad de klokkenflank steeds schuiner te lopen met als climax die van Utrecht, dus geheel conform het principe van de bewegende flank. De verschillen tussen de klokmodellen van de Gloriosa en die van Utrecht zijn dan ook niet te negeren. Maar er is meer. Omdat de grondtoon over een hele toon gedaald is en de vierde partiaal over een halve toon is het profiel ook dunner dan normaal. En bekend is dat hoe dunner een klok is, hoe boventoonrijker ze wordt. En dat is niet altijd in het voordeel van de klank, want vooral bij zware klokken kunnen de sterkere boventonen juist gaan overheersen en daardoor de warme klank die men van zulke klokken verwacht, verdringen. Is dat ook in Utrecht gebeurd? In elk geval is zeker dat van de laagste vier klokken de eerste, derde en vierde niet echt mooi genoemd kunnen worden. Dat kan overigens ook nog te maken hebben met het klepelgewicht. Doorgaans weegt een klepel voor een luidklok 4% van het klokgewicht. Maar bij zware klokken wordt dit vermeden, om te voorkomen dat de klok zal scheuren. Daarom hebben de klepels van de grootste klokken van Van Wou een gewicht van slechts 2,7%. Ongetwijfeld zullen die lage gewichten het effect van de dunne klokkenwand alleen maar versterken.

En tenslotte een laatste aspect. Wanneer men kritisch één voor één naar de klokken luistert, valt het op dat de zware klokken tijdens de aanslag door een bijtoon, de beruchte *metaalkwart* ontsierd worden. Deze fysiologische toon die door toedoen van een aantal sterke boventonen in ons gehoor ontstaat, vormt dus, zoals de naam al zegt, een interval van een kwart met de toonhoogte van de klok. En dat interval is wezensvreemd aan de klok en zal derhalve niet met de boventonen versmelten. Men hoort die toon afzonderlijk en in sommige klokken zó sterk dat men de klank met metaal associeert. Vandaar ook de naam. De metaalkwart komt alleen in grote klokken voor, maar niet in alle en evenmin steeds met dezelfde sterkte. Om hem te ver-

³ Dit heeft alles te maken met de *kritische bandbreedte*. Meer hierover in John R. Pierce, *Klank en Muziek. Een combinatie van wetenschap en cultuur* (Ned. vertaling Maastricht/Brussel, 1986), p.74-81.

mijden is een niet te dunne klokkenwand en een niet te lichte klepel cruciaal, waarmee de cirkel rond is.

Wat heeft Geert van Wou toch bewogen om juist dat profiel te gebruiken, niet alleen in Utrecht maar ook al voor eerdere opdrachten, zij het nog niet in zo'n uitgesproken vorm? Heeft hij het wellicht eerst op een kleinere klok geprobeerd en daarbij vastgesteld dat de klok klankrijker wordt? Die grotere klankrijkdom zal ongetwijfeld te horen zijn geweest, maar om dat positieve resultaat zonder meer op veel zwaardere klokken overdragen, dat mag niet. In diepklinkende klokken zijn immers veel meer boventonen te beluisteren, waardoor dat gunstige effect wel eens in zijn tegendeel kan verkeren. Ging het werkelijk zo? Wij weten het niet, ofschoon hij na 1497 stelselmatig het interval grondtoon – priem ging oprekken door de flank steeds conischer te maken. Overigens moeten wij niet denken dat Van Wou zijn oordeel op de ligging van de partialen zelf gebaseerd zal hebben, immers, men wist dan wel dat partialen bestaan, maar er zijn geen aanwijzingen dat men daar bewust mee omging. Neen, veeleer zal de gieter de totaalklank van de klok beluisterd hebben en op grond daarvan tot een profielwijziging zijn gekomen.

Was de Utrechtse opdracht zo'n grote teleurstelling dat Van Wou zijn activiteiten aanzienlijk ging inperken? Opvallend is namelijk dat Geert van Wou na 1505 nog slechts één zeer grote opdracht uitvoert, en dan bovendien het samen met zijn toen nieuwe compagnon Johannes Schonenborch. Of speelde zijn leeftijd ook een rol? Immers, hij was inmiddels vijfenvijftig. Het precieze antwoord zullen wij waarschijnlijk nooit weten.