

Marieke Lefeber, Peter van Kranenburg & Matija Marolt

IDENTIFICATIE VAN REPERTOIRE VAN ACHTTIENDE-  
EEUWSE BELLENSPEELKLOKKEN OP BASIS VAN  
AUTOMATISCHE VERGELIJKING

Automatisch spelende muziekinstrumenten zijn nog nauwelijks gebruikt voor onderzoek naar muzikaal repertoire. Aan het Meertens Instituut werkt Marieke Lefeber momenteel aan een promotieonderzoek naar een bepaald type zelfspelende muziekinstrumenten: achttiende-eeuwse bellenspeelklokken. Dit zijn klokken die in principe gewoon de tijd aangeven, maar zijn aangevuld met een mechaniek dat één, twee of vier keer per uur een melodie speelt op een reeks gestemde bellen. Vanaf het einde van de zeventiende eeuw en gedurende de gehele achttiende eeuw waren dergelijke klokken zeer geliefd in Nederland. Bellenspeelklokken hadden een repertoire van gemiddeld 10 verschillende melodieën. Er zijn heel wat van dergelijke klokken bewaard gebleven, meestal in particulier bezit, dus hiermee wordt een interessante bron voor onze kennis van het achttiende-eeuwse muziekrepertoire aangeboord. Daarbij dient wel in het oog te worden gehouden dat deze klokken alleen bereikbaar waren voor een beperkte, welgestelde doelgroep. Ze vertellen ons iets over de muzikale smaak van deze groep Nederlanders in de achttiende eeuw.

Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de collectie opnames van bellenspeelklokken van Melgert Spaander. Deze Zutphense restaurator van antieke uurwerken heeft zich gespecialiseerd in de restauratie van speelklokken. Van iedere speelklok die hij in handen krijgt, maakt hij geluidsopnames. De opnames die hij in de afgelopen decennia maakte, heeft Spaander ter beschikking gesteld voor het onderhavige onderzoek. De collectie Spaander wordt aangevuld met dertien bellenspeelklokken van Museum Speelklok in Utrecht. Het totale corpus bestaat uit ca. 1500 melodieën. De eerste stap van Lefebers onderzoek is het registreren en identificeren van alle melodieën. De identificatie gebeurt voornamelijk met behulp van de Nederlandse Liederbank.<sup>1</sup> Van veel klokken zijn op een wijzerplaatje of een melodieplaatje de melodietitels aangegeven. Deze titels worden in de Liederbank opgezocht en vervolgens worden de klokmelodieën vergeleken met muzieknotatie in liedboeken of instrumentale bronnen. Aan het einde van het project zal Lefeber de klokmelodieën via de Liederbank publiceren, waarmee het achttiende-eeuwse melodierepertoire van deze database substantieel wordt uitgebreid.

---

1 In de Nederlandse Liederbank zijn zo'n 140.000 Nederlandse liederen en melodieën ontsloten, van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw. Van elk lied is de bron aangegeven waar de tekst en/of de melodie is te vinden. De Nederlandse Liederbank wordt geproduceerd op het Meertens Instituut in het Documentatie- en Onderzoekscentrum van het Nederlandse lied in samenwerking met diverse partners.

Problematisch zijn de klokken waarop geen melodietitels zijn aangegeven. In deze veel voorkomende gevallen vormt het klinkende materiaal het enige dat in de speurtocht naar herkomst van de melodie kan worden gebruikt. In het in 2010 afgeronde WITCHCRAFT-project,<sup>2</sup> waaraan Peter van Kranenburg meewerkte, is een zoekalgoritme ontwikkeld voor melodieën uit een niet-schriftelijke overlevering. Dit algoritme is niet direct bruikbaar om in de verzameling klokmelodieën te zoeken omdat deze melodieën enkel als opname beschikbaar zijn, terwijl het algoritme een representatie in notenschrift nodig heeft. Matija Marolt (Universiteit van Ljubljana) ontwierp daarom een algoritme om de geluidsopnames om te zetten in midi-files. Hierdoor is het nu mogelijk om te zoeken met geluidsopnames van bellenspeelklokken en dit heeft een aanzienlijk aantal identificaties opgeleverd.

In het verloop van dit artikel wordt een aantal van deze identificaties beschreven, worden de door de zoekmachine gevonden melodieën in een cultuurhistorische context geplaatst, en worden de achterliggende technieken besproken.

#### PIERLALA

Drie keer vinden we op de klokken een melodie met de titel *De boontjes*. De melodieën zijn alledrie dezelfde. Onder deze titel is de klokmelodie evenwel niet te vinden in andere bronnen.<sup>3</sup> Het is dan ook verrassend dat de zoekmachine deze melodieën koppelt aan een melodie met de standaardnaam *Pierlala*. Vaker dan deze drie keer komt *De boontjes (Pierlala)* op de klokken niet voor. In andere bronnen vinden we deze wijsaanduiding niet voor *Pierlala*.

Zowel *Pierlala* als *boontjes* suggereren dat het gaat om een lied zonder veel kunstzinnige pretenties. Er zijn verschillende versies van het *Pierlala*-lied, maar in de bekendste is *Pierlala* een ‘drollig ventje’ dat er op los feest en iedereen voor de gek houdt. Uiteindelijk pretendeert hij dood te zijn om het leger te ontvluchten. Als hij begraven is, springt hij weer uit zijn kist om verder te leven. Wellicht correspondeert de gekte van *Pierlala* met oude connotaties van ‘boontjes’ met dwaasheid, zoals wij die nog kennen in een uitdrukking als ‘in de bonen zijn’.<sup>4</sup>

---

2 Dit was een NWO project in het CATCH programma (Continuous access to cultural history). Het acroniem staat voor: What is topical in cultural heritage: content-based retrieval among folksong tunes (zie verder F. Wiering, R.C. Velkamp, J. Garbers, A. Volk, & P. van Kranenburg, ‘Modelling folksong melodies’, in *Interdisciplinary science reviews* 34 (2009), 154–171).

3 Via de Liederbank vinden we in de *Boeren Lietjes* (E. Roger, *Oude en nieuwe Hollandse Boeren Lietjes en Contredansen, Eerste deel*, 1714+, nr. 47) ook een melodie met de titel *De boontjes*, maar deze melodie blijkt anders te zijn dan die op de klokken.

4 Woordenboek der Nederlandsche Taal, trefwoord: boon (I).

Zoals *Pierlala* zijn er meer melodieën; een groot deel van het repertoire op achttiende-eeuwse bellenspeelklokken refereert aan lagere milieus. Geliefde thema's zijn zeelui (*De matroos, the Dutch skipper*) en boeren (*Boerenballet, De boer op klompen, De Friese boer*), soms met een borreltje te veel op (*Altijd zijn de boeren dronken*). Ook komt regelmatig *Het Haagse officiertje* voor op de speelklokken. Deze melodie was in de achttiende eeuw bekend als een pluggedans; een dans van de zogenaamde 'pluggen' – feestvierders en raddraaiers die als het laagste van het laagste werden gezien.<sup>5</sup>

Dit repertoire was afkomstig uit verschillende culturen, die zich concentreerden in de schouwburg, op kermessen en jaarmarkten en in speelhuizen. Vooral in de laatstgenoemde uitgaansgelegenheden kwamen de pluggen; hier werd gedronken, gehoereerd en gedanst. De muziek werd er verzorgd door een klein ensemble.<sup>6</sup>

Klokken waren niet goedkoop in de achttiende eeuw. Klokken met een bellenspeelwerk waren nog duurder. Het waren luxe pronkobjecten van welgestelde burgers, vaak regenten in de Hollandse steden.<sup>7</sup> Het is interessant om het speelklokrepertoire te bezien in de context van deze rijke bezitters. Dat leden van hun klasse de schouwburg, kermessen en jaarmarkten bezochten en daar de wijsjes oppikten, is niet zo verbazingwekkend. Opvallender is het dat zij ook te vinden waren in de speelhuizen, al was dat waarschijnlijk meer vanuit een vorm van voyeurisme.<sup>8</sup> En dit verklaart ook de interesse in dit repertoire: via hun speelklokken in de beslotenheid van het eigen huis konden zij mijmeren over een andere wereld, de wereld van het authentieke, onverfranste Holland. De verheerlijking van ongepolijste Hollanders komen we in meer achttiende-eeuwse voorbeelden tegen. Geschiedschrijver Le Francq van Berkhey bijvoorbeeld wilde boeren zien als dé echte Nederlanders, Batavieren, die onbedorven en gelukkig op het land leefden. Dit in tegenstelling tot de stedelingen, die 'ten grooten deelen bestaan, uit eene vermenging van allerlei Natien'.<sup>9</sup> Boeren behoren volgens Van Berkhey tot de gelukkigste mensen ter wereld.<sup>10</sup> En aan deze

---

5 J. Koning, *De nieuwe Hollandse schouwburg 1751-1771. Het einde van een tijdperk in de Amsterdamse muziek* (Nijmegen 2009), 29-34.

6 *Ibid.*, 9.

7 Zie voor de bezitters van bellenspeelklokken M. Lefeber & J. Koning, *Een fraey staend horlogie spelende differente airtjes, Hollandse deuntjes in speelklokken en muziekboeken van de betere burgerij*, te verschijnen in *De achttiende eeuw* (2012).

8 L. van de Pol, *Het Amsterdams Hoerdom. Prostitutie in de zeventiende en achttiende eeuw* (Amsterdam 1996), 276.

9 Le Francq van Berkhey, *Natuurlyke historie van Holland III* (1769-1811), 1025.

10 Hij toont dit onder andere aan met een gedicht van de dichter Hubert Korneliszoon Poot. Deze Poot was zelf ook boer geweest en verheerlijkte het landleven in zijn gedichten. Een parallel vinden we in de Engelse 'peasant poets', onopgeleide dichters, waarbij de inspiratie dus wel aan de natuur ontsproten moest zijn. Wat de elite hier in zag, wordt duidelijk in de 'Remarks on the Shepherd's Calendar, &c.' van John Hughes (1715): 'a wonderful amusement to the imagination to be sometimes transported, as it were, out of modern life'.

boeren mochten de welgemanierde klokkenbezitters zich in hun vrije tijd maar al te graag vergapen.

#### UITWISSELING TUSSEN ENGELSE EN NEDERLANDSE KLOKKENMAKERS

Maar liefst 26 keer komt in het corpus van bestudeerde klokken de melodie voor die in de Liederbank de standaardnaam *Boerenballet* heeft gekregen.<sup>11</sup> In de titels, zoals ze aangegeven staan op de klokken, is enige variatie waarneembaar. Het vaakst wordt de melodie aangeduid als *Boerenballet*, maar we vinden ook de titels *Sta op mijn bruidje*, *Dutch skipper* en *Matelot*.

Opvallend is de Engelse titel *Dutch skipper*. Deze komt drie keer voor, en verwijst in één geval naar een andere melodie dan het *Boerenballet*, namelijk naar een melodie met de standaardnaam *Courage courage courage*. Het is dankzij de melodiezoekmachine dat deze niet erg voor de hand liggende identificatie kon worden gemaakt. De betreffende melodie – *Courage courage courage* – komt onder de naam *Gigue* nog drie keer voor op de klokken. En alle vier de keren dat deze melodie geprogrammeerd staat, komt zij na het *Boerenballet*. Het lijkt er dus op dat het *Boerenballet* en *Courage courage courage* bekend waren als paar. Dat op een klok *Courage courage courage* als *Dutch skipper* wordt aangeduid is dan een begrijpelijke vergissing.

Als we zoeken naar de *Dutch skipper* in *The dancing master*, John Playford's bekende Engelse uitgave van country dances, vinden we deze vanaf de editie uit 1710. In de versie van 1718 en 1728 wordt de *Dutch skipper* gevolgd door de *Jigg to the Dutch skipper*.<sup>12</sup> Deze jigg is dezelfde als de melodie *Courage courage courage* op de klokken. In *The dancing master* vormen de twee melodieën dus inderdaad een paar. Er zijn meer Engelse bronnen die de twee melodieën aan elkaar koppelen. In *The merry musician* (1716) volgen *The Dutch skipper* en *Second movement* elkaar op.<sup>13</sup> En in *The lover his own rival* (1753) komt alleen de jigg voor, onder de titel *Second part of the Dutch skipper*.<sup>14</sup>

Waarom de melodie *Dutch skipper* werd genoemd, is onbekend. In Nederland komt de melodie in ieder geval al voor sinds 1694. In dat jaar stond in *Den Italiaenschen*

---

11 In de Liederbank wordt gewerkt met standaardnamen voor melodieën. Het komt regelmatig voor dat gelijke melodieën verschillende titels of wijsaanduidingen hebben. Middels de standaardnaam is het toch duidelijk dat het om dezelfde melodie gaat.

12 *The Dancing Master, 1651-1728. An Illustrated Compendium By Robert M. Keller* (<http://www.izaak.unh.edu/nhltdm/indexes/dancingmaster/>).

13 *The merry musician; or, a cure for the spleen: being a collection of the most diverting songs and pleasant ballads, set to musick; adapted to every taste and humour* (London 1716-[33?]), vol. 1, 252-255.

14 A. Langford, *The lover his own rival. A ballad opera. As it is perform'd at the Theatre-Royal in Covent-Garden* (London 1753), prologue.

*quacksalver* een lied op de wijs van het Boerenballet, die daar als ‘Nova’ wordt aangeduid.<sup>15</sup> Kennelijk is de melodie dan nog nieuw. Gedurende de gehele achttiende eeuw komt de melodie in verschillende Nederlandse schriftelijke bronnen voor, maar voor zover bekend nooit met de titel *Dutch skipper* of een variant daarop.<sup>16</sup> Deze benaming lijkt dus voor wat betreft Nederlandse bronnen specifiek voor de klokken te zijn. In de onderstaande tabel is te zien dat de Engelse titel op twee klokken van Nederlandse signatuur staat en op één van Engelse signatuur. Op de Nederlandse klokken staan verder slechts Nederlandse titels, op de Engelse klok Engelse. De Engelse benaming lijkt op een klok van Jacobus Viet vernederlandst te zijn tot *Duytsche skipper*.

Tabel 1.

<i>Wijs</i>	<i>Standaardnaam melodie</i>	<i>Jaar klok</i>	<i>Bouwer klok</i>	<i>Bouwplaats klok</i>
Duytsche Schipper	Boerenballet	ca. 1735	Jacobus Viet	Rotterdam
Dutch Skipper	Boerenballet	ca. 1770	Paul Rimbault	Londen
Duytch Skipper	Courage courage courage	1741	Pieter Klok	Amsterdam

Waarom staat het *Boerenballet* op twee Nederlandse klokken met de Engelse (of daarop geïnspireerde) titel *Dutch skipper*? Het antwoord moet worden gezocht in de veelvuldige uitwisseling die plaatsvond tussen Engeland en Nederland in de achttiende eeuw op het gebied van uurwerkmaken.

In 1656 introduceerde Christiaan Huygens het slingeruurwerk. De enige Nederlander die dit in productie mocht brengen, was Salomon Coster. Desalniettemin wijdde deze in 1657 zijn Londense leerling John Fromanteel in in het maken van slingeruurwerken. Fromanteel nam deze kennis mee terug naar Engeland.<sup>17</sup>

Een eerste belangrijke Engelse klokkenmaker die zich in Amsterdam vestigde, was Joseph Norris in 1675. Amsterdam had in tegenstelling tot Londen geen uurwerkmakersgilde, en de vrijheid die dat met zich meebracht, zou Norris tot deze verhuizing kunnen hebben bewogen. Norris introduceerde het ‘staande horloge’ in Nederland, dat uit zou groeien tot een van de populairste achttiende-eeuwse Nederlandse modellen.<sup>18</sup>

15 *Den Italiaenschen Quacksalver, Ofte de Nieuwe Amsterdamsche Jan Potazy. Versien zijnde, ende Verkoopende alderhande Nieuwe, en om de Lever opschuddende Medicamenten. Zijnde een versamelingh van de Nieuwste en Aengenaemste Liederen. Als mede Herders Sangen, Minnaers-klagten, en Zeemansdeuntjes. Alles op de Nieuwste en Aengenaemste Voysen. Zijnde noch nooyt voor desen, soo Gedruckt geweest* (Amsterdam 1694), 60-62: ‘Goeden-avondt Neeltje, / En waer komt gy van daen’.

16 Meestal als *Boerenballet* of *Goedenavond Neeltje*.

17 H. van den Ende *et al.*, *Hollandse huisuurwerken van Engelse signatuur (1675-1750)* (Zaandam 2004), 4-5.

18 Van den Ende, *Hollandse huisuurwerken*, 8-10.

Later kwamen meer Engelse klokkenmakers naar Amsterdam. In 1680 was dit de eerder genoemde John Fromanteel met zijn broer Ahasuerus II. Ook Christopher Clarke trok naar Amsterdam. In 1703 ging hij een verbond aan met de Fromanteeltelg Abraham; zij signeerden hun klokken met de naam Fromanteel & Clarke. Vanaf 1722 ging Clarke samenwerken met de ook uit Engeland afkomstige Roger Dunster. Na Clarkes terugkeer naar Engeland in 1730 werkte Dunster alleen verder in Amsterdam. Een laatste belangrijke Engelse klokkenmaker in Amsterdam was Allin Walker. Hij keerde terug naar Engeland in 1755. Ook in Rotterdam werkte een klokkenmaker van Engelse komaf: rond 1700 vestigde William Gib zich daar aan de Blaak.<sup>19</sup>

Het feit dat er Engelse klokkenmakers in Nederland gevestigd waren, zorgde voor Engelse invloeden op de Nederlandse uurwerkmakerij. Tegelijkertijd waren er ook Nederlandse uurwerkmakers gevestigd in Engeland.<sup>20</sup> Maar dit was niet de enige vorm van uitwisseling. Ook belangrijk waren de import en export van onderdelen. Vooral in steden als Den Haag, Rotterdam en Leiden werden vanaf de vroege achttiende eeuw vrijwel geen klokken meer gemaakt; complete uurwerken werden in Engeland besteld en van de signatuur van de Nederlandse verkoper voorzien. Meestal werden de kasten door Nederlandse meubelmakers gemaakt, maar soms werden klokken zelfs met kast en al besteld, zoals door Jacob van der Cloese uit Leiden. Opvallend is dat in Amsterdam slechts 20% van de uurwerken in Engeland werd besteld; de rest maakten de Amsterdamse uurwerkmakers zelf.<sup>21</sup>

De klok van de Londense Paul Rimbault met de *Dutch skipper* is een goed voorbeeld van een Engelse klok die is aangepast voor de Nederlandse markt. Hoewel de titels van de melodieën allemaal in het Engels zijn, zijn er op de wijzerplaat twee kleine schijven aangebracht waarop met een wijzer kan worden gekozen tussen (in het Nederlands): 'slaan' of 'niet slaan' en 'speelen' of 'niet speelen'. Deze klok is overigens niet gesigneerd door een Nederlander, maar door Paul Rimbault zelf; waarschijnlijk heeft hij de klok in zijn geheel in Londen gemaakt voor de Nederlandse markt of in tweede instantie voor de Nederlandse markt bestemd.

Paul Rimbault maakte deel uit van een uurwerkmakersfamilie. Een nog bekender lid uit deze familie was Stephen Rimbault. Deze stond expliciet bekend als 'musical clock maker'.<sup>22</sup> Zijn naam duikt op in relatie tot de schilder Zoffany. De uit Duitsland afkomstige Johann Zoffany (1733-1810) kwam in 1760 naar Londen om werk te zoeken. Dit lukte aanvankelijk niet zo goed en volgens een beschrijving

---

19 *Op. cit.*, 16.

20 *Op. cit.*, 24-25.

21 *Op. cit.*, 16-17.

22 Zie bijv. T. Mortimer, *The universal director; or, the nobleman and gentleman's true guide to the masters and professors of the liberal and polite arts and sciences; and of the mechanic arts, manufactures, and trades, established in London and Westminster, and their Environs* (London 1763), 81.

uit 1828 van John Thomas Smith, ‘keeper of the prints and drawings in the British museum’, dreigde Zoffany te verhongeren op de zolder van ene Bellodi.<sup>23</sup> Deze Italiaan in Londen was een programmeur van muziekcilinders die werkte voor de speelklokkenbouwer Stephen Rimbault. Bellodi introduceerde Zoffany bij Rimbault en deze huurde hem in om wijzerplaten van klokken te beschilderen. Als dank hiervoor maakte Zoffany in 1764 een portret van Rimbault.<sup>24</sup> Op dit schilderij is de speelklokkenmaker afgebeeld met een muziekstuk in zijn handen, hetgeen naar alle waarschijnlijkheid op Rimbaults professe als maker van speelklokken moet duiden.

In de beschrijving van Smith wordt Stephen Rimbault omschreven als:<sup>25</sup>

a celebrated Musical Clock-maker, who lived in Great St. Andrew’s-street, near the Seven Dials. He principally traded to Holland, and made, what were at that time called, ‘Twelve-tuned Dutchmen’; viz. clocks which played twelve tunes, with moving figures, variously occupied, having scenery painted behind them.

Stephen Rimbault komt meerdere malen voor in het corpus onderzochte klokken. Van drie van zijn klokken bekijken we of ze inderdaad destijds al voor de Nederlandse markt waren bedoeld en of ze voldoen aan de omschrijving van de ‘twelve-tuned Dutchmen’.

Een eerste klok uit ca. 1750 bevat inderdaad twaalf melodieën. Deze melodieën behoren niet tot de meest voorkomende melodieën op Nederlandse speelklokken. Uit de titels is niet heel goed af te leiden of ze Nederlands of Engels zijn; het zijn voornamelijk aanduidingen van dansjes als *Gavotto* en *Menuet*.

Een tweede klok van Stephen Rimbault is wat dat betreft een stuk duidelijker. Ook hier treffen we twaalf melodieën aan, ditmaal met titels in het Nederlands. Populaire achttiende-eeuwse speelklokmelodieën als *Het beleg van Doornick*, *Haag officier* en *Student mars*<sup>26</sup> behoren tot het repertoire van deze klok.

De laatste Rimbault-klok die hier besproken wordt is een geval apart. Hij is op de wijzerplaat niet gesignd door Rimbault maar door de Amsterdamse uurwerkmaker Jan Henkels. De signatuur van Rimbault is wel aanwezig; deze staat op de veerton van het gaande- en slagwerk gekrast. De klok speelt opnieuw twaalf melodieën met Nederlandstalige titels als *Wyn pars*, *Kees mij vrijer*, *Waarom verlaat mijn* en *Wilhelmüs v: Nassau*. Hier lijkt de eerder beschreven strategie te zijn toegepast, waarbij de Nederlandse verkoper zijn signatuur zet op de wijzerplaat van een in Engeland gemaakte klok voor de Nederlandse markt.

---

23 T. Smith, *Nollekens and his times. Comprehending a life of that celebrated sculptor; and memoirs of several contemporary artists, from the time of Roubiliac, Hogarth, and Reynolds, to that of Fuseli, Flaxman, and Blake* (London 1828), 134.

24 Smith, *Nollekens and his times*, 133–134.

25 Smith, *Nollekens and his times*, 134.

26 Spelling als op de klok.

In het laatste kwart van de achttiende eeuw werden klokken in Franse stijl populairder. Aan de uitwisseling met Engeland kwam een einde door toedoen van Napoleon, die deze handel rond 1800 dwarsboomde.

#### FISCHER

Een derde vondst die werd gedaan via de melodieënzoekmachine was een groep van elf dezelfde melodieën. Eén van deze melodieën had als titel op de klok *Visser's menuet*, de overige tien waren titelloos. Door met verschillende schrijfwijzen van *Visser* in de online catalogus van RISM te zoeken ontdekte Lefeber dat het ging om het menuet uit het *Concert in C* van de Duitse componist Johann Christian Fischer (1733–1800).<sup>27</sup> Opmerkelijk is dat er tussen de volledige repertoires van de klokken met het menuet van Fischer behoorlijk wat overlap is. Dit roept vragen op naar een eventuele gemene deler tussen deze klokken. Wat opvalt is dat minstens zeven van de elf klokken uit Zwitserland afkomstig zijn. Een andere klok uit de groep is dan wel door een Amsterdamse klokkenmaker gesigineerd, maar van deze – Jean Marc Juntas – is bekend dat hij, behalve in Amsterdam, werkzaam is geweest in Genève, Parijs en Londen.<sup>28</sup> Hier is dus ook een link met Zwitserland te leggen. De verdere interpretatie van deze en andere groepen klokken zijn stof tot verder onderzoek.

#### EEN MAAT VOOR DE AFSTAND TUSSEN TWEE SPEELKLOKMELODIEËN

Bij het identificeren van de klokmelodieën heeft Lefeber gebruik gemaakt van de melodieënzoekmachine die Peter van Kranenburg heeft ontwikkeld. De werking daarvan lichten we nu nader toe. Om automatisch te kunnen zoeken in een verzameling melodieën is een afstandsmaat tussen melodieën nodig. Zo'n afstandsmaat drukt de mate van overeenkomst tussen twee melodieën uit in een getal.

Twee melodieën kunnen 'met de hand' worden vergeleken door ze zodanig onder elkaar te noteren dat de overeenkomende gedeelten direct onder elkaar staan. Een dergelijke notatie noemen we een *uitlijning*. Het zal meestal nodig zijn om hier en daar wat ruimte (een 'gat') tussen te voegen in één van de melodieën om het vervolg weer te laten corresponderen. Voorbeeld 1 laat een voorbeeld van zo'n uitlijning van twee melodieën zien. De middelste twee balken tonen de uitlijning, waarbij de corresponderende noten onder elkaar zijn gezet. Dergelijke uitlijningen van melodieën zijn veel gebruikt in volksliedonderzoek om relaties tussen varianten van hetzelfde liedje te onderzoeken.

---

27 Répertoire International des Sources Musicales; <http://www.rism.info/>

28 Zie o.a. J. Zeeman, *De Nederlandse staande klok* (Zwolle 1996), 469.



Voorbeeld 1. Voorbeeld van een uitlijning van twee melodiefragmenten. De uitlijning is in het midden afgebeeld, tussen de melodiefragmenten. De scores van de uitlijningen van de individuele symbolen zijn tussen de notenbalken weergegeven. Een gat wordt aangeduid met een ‘x’.

The image displays three musical staves. The top staff is a melodic fragment in G major, 6/8 time, consisting of 12 notes. The bottom staff is another melodic fragment in G major, 6/8 time, also consisting of 12 notes. Between them is a treble clef staff representing the alignment. The notes from both fragments are placed on this staff, with some notes from the second fragment marked with an 'x' to indicate they do not align with the first fragment. Below the notes in the alignment staff are numerical scores: 0, -1.00, 0.90, 0.91, -1.00, 0.92, 0.92, 0.93, 0.94, 0.95, 0.44, -1.00, 0.96, 0.97, -1.00, 0.77, 0.26, -1.00, 0.68, 0.87, -1.00, 0.85, 0.83, 0.81. A '0' is written above the first note, and a '1' is written above the last note of the alignment.

In de informatica is een algoritme ontwikkeld waarmee twee reeksen symbolen automatisch kunnen worden uitgelijnd. Het maakt daarbij niet uit wat die symbolen precies representeren. De abstracte beschrijving is als volgt: gegeven

1. twee reeksen symbolen
2. een manier om de gelijkenis tussen twee symbolen te berekenen en
3. het uitlijningsalgoritme,

wordt de optimale uitlijning van de twee reeksen gevonden, waarbij de optimale uitlijning die uitlijning is die de hoogste totaalscore heeft. De totaalscore van een uitlijning wordt bepaald door individuele scores van elk paar met elkaar uitgelijnde symbolen bij elkaar op te tellen. Als een symbool niet met een symbool uit de andere reeks is uitgelijnd maar met een ‘gat’, geldt ook daarvoor een score. Om de individuele scores te berekenen wordt de hierboven onder punt 2 bedoelde gelijkenismaat voor symbolen gebruikt. In voorbeeld 1 zijn de scores voor individuele symbolen tussen de notenbalken weergegeven.<sup>29</sup> Dit algoritme staat bekend als het Needleman-Wunsch algoritme.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> De scores in dit voorbeeld zijn gebaseerd op de mate waarin toonhoogte, metrisch gewicht en plaats binnen de frase met elkaar corresponderen (zie P. Van Kranenburg, *A Computational Approach to Content-Based Retrieval of Folk Song Melodies*. Diss. Universiteit Utrecht 2010, hoofdstuk 6).

<sup>30</sup> S.B. Needleman & C.D. Wunsch, ‘A general method applicable to the search for similarities in the amino acid sequence of two proteins’, in *Journal of Molecular Biology* 48 (1970), 443-453.

Om dit algoritme te gebruiken voor het uitlijnen van de spekklokmelodieën dienen we zinvolle invullingen te definiëren van de symbolen en van de gelijkenismaat tussen de symbolen. Voor de volksliedmelodieën in de collectie ‘Onder de groene linde’,<sup>31</sup> die ook door het Meertens Instituut wordt beheerd, is dit uitgewerkt in het kader van het NWO WITCHCRAFT-project.<sup>32</sup> Hierbij werden onder andere het metrisch gewicht van de noot en de plaats van de noot in de frase gebruikt voor het berekenen van de gelijkenis tussen twee noten. Omdat deze grootheden niet direct uit de opnames van de spekklokmelodieën zijn af te leiden, kunnen de definities van het WITCHCRAFT-project niet ongewijzigd gebruikt worden. Daarom gebruiken we voor het huidige onderzoek een andere definitie van de symbolen en de gelijkenismaat tussen symbolen. Omdat de automatische conversie van de opnames van de melodieën resulteert in een reeks toonhoogtes, ligt het voor de hand om deze toonhoogtes als de symbolen te beschouwen. Deze toonhoogtes worden gerepresenteerd als getallen, waarbij *c*’ de waarde 60 heeft, *cis*’/des’ de waarde 61, *d*’ 62, *dis*’/es’ 63, etc. Er worden dus twaalf toonhoogtes per octaaf onderscheiden. Van de gelijkenismaat definiëren we twee varianten die we respectievelijk aanduiden met  $S_{exactpitch}$  en  $S_{pitchband}$ . In de eerste variant is de afstand tussen twee dezelfde toonhoogtes 1 en tussen twee ongelijke toonhoogtes -1. Het is dus een ‘alles-of-niets’ maat. In de tweede variant,  $S_{pitchband}$ , bepaalt het interval tussen de twee toonhoogtes de score. Twee dezelfde toonhoogtes krijgen score 1, een kwint resulteert in score 0, afstanden tussen een prime en een kwint resulteren in een score tussen 0 en 1 volgens een lineaire schaal, en afstanden groter dan een kwint resulteren in score -1. Bij gebruik van de tweede definitie krijgt de uitlijning van twee toonhoogtes die dicht bij elkaar zitten ook een vrij hoge score, waardoor deze methode bestand is tegen enige lokale variatie.

Een probleem dat opgelost moet worden is dat de absolute toonhoogte van twee te vergelijken melodieën kan verschillen. Om dit te verhelpen wordt voor beide melodieën een inventarisatie gemaakt van de verschillende absolute toonhoogtes die erin voorkomen en de verdeling daarvan. Vervolgens wordt één van de melodieën zodanig getransponeerd dat beide inventarisaties maximaal met elkaar corresponderen. Hierdoor komen de twee melodieën optimaal overeen voor wat betreft de absolute toonhoogtes die erin voorkomen, waardoor de melodieën als vergelijkbaar kunnen worden beschouwd. Een korte test heeft uitgewezen dat de twee melodieën na deze bewerking in vrijwel alle gevallen naar dezelfde toonaard zijn getransponeerd.

Hoe meer twee melodieën op elkaar lijken, des te hoger zal de gevonden totaal-score voor de uitlijning zijn. Ook wanneer twee niet-gerelateerde melodieën worden uitgelijnd zal een uitlijning met bijbehorende score gevonden worden, maar die

31 L.P. Grijp, ‘Inleiding’, in *Onder de groene linde, 163 verhalende liederen uit de mondelinge overlevering*, edd. L. P. Grijp & I. van Beersum (Amsterdam 2008), 18-27.

32 Wiering *et al.*, ‘Modelling folksong melodies’ en Van Kranenburg, *A computational approach*, hfd. 6.

zal relatief laag zijn. Daarom kan de score van de uitlijning als gelijkensmaat voor de twee toonreeksen geïnterpreteerd worden.

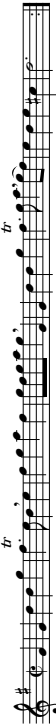




Wanneer we van een speelklokmelodie willen weten of er verwante melodieën in de Nederlandse Liederbank aanwezig zijn, berekenen we de uitlijningen tussen die melodie en alle andere melodieën. Vervolgens sorteren we de lijst volgens de scores van de uitlijningen. Dit levert een resultaatlijst op waarin de meest gelijkende melodie bovenaan staat, daarna de op-een-na meest gelijkende melodie, enzovoort. Voor elk van de speelklokmelodieën is op deze wijze een resultaatlijst gegenereerd. De collectie van de Nederlandse Liederbank omvat niet alleen de speelklokmelodieën, maar ook ca. 3.500 melodieën uit achttiende-eeuwse speelmansbronnen, waarin vermoedelijk concordanties zijn te vinden vanwege de historische en geografische verwantschap.<sup>33</sup> Voor beide varianten van de gelijkensmaat zijn lijsten gegenereerd. Deze lijsten worden handmatig geïnspecteerd om relaties tussen de melodieën in de collectie te vinden. Een voorbeeld van een resultaatlijst is weergegeven in Tabel 2. De eerste drie hits zijn afkomstig uit andere corpora in de liederbank. Hits 4 t/m 9 zijn melodieën van andere klokken. Het blijkt dus dat de melodie waarmee gezocht is (Mars van Marlebrough van klok 98) zowel op andere klokken als ook in andere bronnen voorkomt. De laatste twee melodieën in de lijst blijken niet overeen te komen.

---

33 Daarnaast bevat de Nederlandse Liederbank nog meer dan 3.000 melodieën uit andere bronnen, waaronder de reeds genoemde collectie 'Onder de groene linde'.

Tabel 2. Begin van de resultaatlijst voor de query “Mars van Marlebrough” van klok 98.

**Zoekvraag: Mars van Marlebrough (Klok 98walk)**

Rang	Standaardnaam melodie	Bron	Score	Incipit
1	Mars van Marlebrough	Bundel met boerenliedjes, handschrift, ca. 1770	0,180952	
2	Mars van Marlebrough	“Zangwijzen van Oud-Nederlandse Volksliederen”, Handschrift Maatschappij tot bevordering der Toonkunst, ca. 1730	0,15	
3	Mars van Marlebrough	Versameling van eenige Boere Dansen met een Bas Continuo vermeerct en onder malkander gedruckt om voor de Claci-Cembalo, Viool, Dwars fluit, en andere Instrumenten te gebruiken. Eerste Deel, Wätigel, ca. 1730	0,145238	
4	Mars van Marlebrough	Klok 103mark	0,135714	[geen muzieknotatie beschikbaar]
5	Mars van Marlebrough	Klok 107ong	0,097619	[geen muzieknotatie beschikbaar]
6	Mars van Marlebrough	Klok 118kroes	0,095238	[geen muzieknotatie beschikbaar]
7	Mars van Marlebrough	Klok 154gip	0,071429	[geen muzieknotatie beschikbaar]
8	Mars van Marlebrough	Klok 169weyl	0,069048	[geen muzieknotatie beschikbaar]
9	Mars van Marlebrough	Klok 143ong	0,061905	[geen muzieknotatie beschikbaar]
10	Je ne puis éviter	Oude en nieuwe Hollandse Boeren liefjes en Contredansae, Tiende deel, Estienne Roger, ca. 1715	0,058333	
11	Het herdersballet	Oude en nieuwe Hollandse Boeren liefjes en Contredansae, Tiende deel, Estienne Roger, ca. 1715	0,039437	

Omdat de geluidsoptnamen van de speelklokmelodieën niet direct gebruikt kunnen worden om automatisch te doorzoeken, ontwikkelde Marolt een algoritme om automatisch transcripties te maken van opnames van bellenspeelklokken.<sup>34</sup> Deze transcripties dienen vervolgens als ‘invoer’ voor het hierboven beschreven uitlijningsalgoritme. Het algoritme analyseert een opname van een klokmelodie en berekent de transcriptie die bestaat uit een reeks toonhoogtes en bijbehorende momenten van aanslag. Omdat de klank van bellen niet harmonisch is, hebben we eerst de akoestische eigenschappen van de bellen in bellenspeelklokken onderzocht. We analyseerden een set afzonderlijk opgenomen bellen en ontwikkelden een model voor het schatten van de hoogtes van de deeltonen van de bellen gebaseerd op de grondtoon en de vierde boventoon. Het algoritme voor de transcriptie zelf bestaat uit twee stappen. Ten eerste wordt het model van de bellenklanken gebruikt om het aantal bellen en de hoogtes van hun deeltonen in te schatten in een bepaalde opname. Ten tweede wordt die sequentie van toonhoogten en momenten van aanslag gekozen met de hoogste gezamenlijke kans van optreden gegeven de opname, het gedetecteerd aantal bellen en de hoogtes van hun deeltonen. Uit analyse van de resultaten bleek dat de meeste fouten – gemiste of onjuiste noten – werden gemaakt in snelle passages. In zulke passages werden nootherhalingen gemist, noten in een verkeerde volgorde gedetecteerd of zwakke aanslagen gemist. Uit de volledige evaluatie van het algoritme aan de hand van een serie handmatig getranscribeerde opnames van bellenspeelklokken bleek dat deze fouten slechts een bescheiden invloed hebben. Over het algemeen is de kwaliteit van de transcripties zeer goed te noemen, en zeker geschikt als input voor de zoekmachine.<sup>35</sup>

#### BESLUIT

We hebben laten zien hoe de melodiezoekmachine en het transcriptiealgoritme hebben geleid tot het maken van nieuwe identificaties van bellenspeelklokmelodieën. Deze identificaties vergroten ons inzicht in het repertoire dat geprogrammeerd werd op achttiende-eeuwse bellenspeelklokken; een repertoire dat over het algemeen be-

34 M. Marolt & M. Lefebvre, ‘It’s time for a song. Transcribing recordings of bell-playing clocks’, in *ISMIR 2010. Proceedings of the 11th International Society for Music Information Retrieval Conference, August 9-13, 2010, Utrecht*, 333-338.

35 Een veelgebruikte maat waarmee in het vakgebied van de Information Retrieval de prestatie van een algoritme wordt beoordeeld is de  $F_1$ -maat. Deze drukt in een getal tussen 0 en 1 de nauwkeurigheid van de resultaten van een bepaald algoritme uit. Over het algemeen wordt een  $F_1$ -waarde van 0.8 of hoger als goed beschouwd. De analyse van het bellentranscriptiealgoritme resulteerde in een  $F_1$ -waarde van 0.92 (Marolt & Lefebvre, ‘It’s time for a song’, 338).

staat uit eenvoudige melodieën die afkomstig zijn uit relatief lage milieus, maar waar de rijke klokkenbezitters van genoten. Een voorbeeld hiervan was het *Pierlala*-lied. Verder wees de Engelse titel *Dutch skipper* voor het *Boerenballet* ons op de relatie die er was tussen Engeland en Nederland op het gebied van uurwerkmaken. Bovendien is de bevinding dat het *Boerenballet* in Engeland bekend was bijzonder, want zeer zelden werden Nederlandse melodieën meegenomen naar Engeland. Tenslotte vonden we een groep klokken met, naast het *Menuet van Fischer* een grote overlap in repertoire. Deze vondst kan in de toekomst nog verder uitgediept worden. We mogen stellen dat het gebruik van retrieval-technieken in combinatie met een transcriptiealgoritme zeer bruikbaar zijn gebleken bij muziekhistorisch onderzoek.

## SUMMARY

In the eighteenth century prosperous Dutch citizens possessed musical clocks that played melodies at fixed times of the day, using an automatic bell-playing mechanism. A large number of these clocks have survived, enabling us to research the repertoire of melodies in which Dutch eighteenth-century citizens were interested. This repertory has not been researched before. A major problem is the identification of the melodies. Sometimes titles are written on the clock, but in many cases these do not lead to identification.

To find relationships among bell-clock melodies and between bell-clock melodies and other repertoires in the Database of Dutch songs, which is hosted by the Meertens Institute (Amsterdam), we took a computational approach. The clock melodies are only available to us as recordings. To process a large amount of melodies, both automatic pitch recognition and a similarity measure of the melodies are necessary. Both problems have been researched within the field of Music Information Retrieval before. Until now no algorithm exists that is able to perform pitch and onset recognition in bell melodies.

We developed an algorithm to transcribe a musical clock recording into a sequence of pitch-onset pairs. We analyzed a set of manually annotated bell sounds and developed a model for estimating the locations of the inharmonic bell partials based on positions of the fundamental and the fourth harmonic.

Once the melodies were available as sequences of pitch-onset pairs, we computed the similarities between melodies using a variant of the Needleman-Wunsch sequence alignment algorithm. This algorithm finds an optimal alignment of two sequences of symbols according to a similarity measure for the symbols. In our case, we used the pitch-distance as a similarity measure for symbols. A score is computed for the alignment, which we interpreted as a similarity measure for melodies. This method enabled us to identify a large number of melodies and increased our insight in the musical clock repertoire. The repertoire of the luxury clocks consists mainly of melodies which origin from lower social layers. An example of such a melody is the

song *Pierlala*. On one of the musical clocks, the English title *Dutch Skipper* is used to indicate the Dutch melody *Boerenballet*. This shows that there was an exchange between the Netherlands and England in clock making, and that a Dutch song became popular in England, which was quite unusual. This study demonstrates how methods from music information retrieval successfully can be employed for historical musicological research.

