



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

**Grenzen van het hoorbare: over de meerstemmigheid van het lichaam**  
Tongeren, M.C. van

**Citation**

Tongeren, M. C. van. (2013, March 13). *Grenzen van het hoorbare: over de meerstemmigheid van het lichaam*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/20611>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/20611>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/20611> holds various files of this Leiden University dissertation.

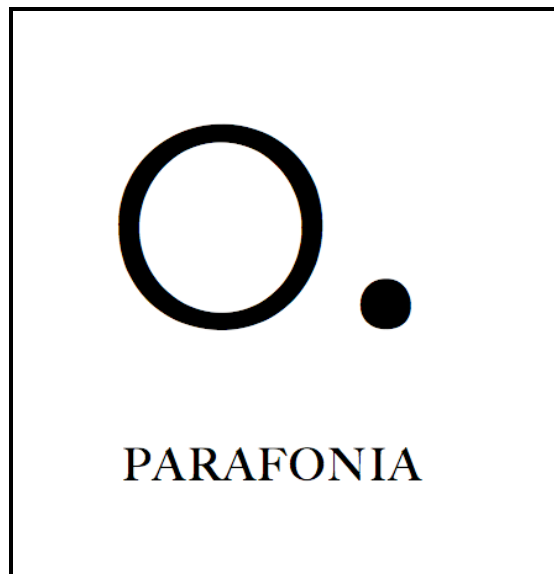
**Author:** Tongeren, Mark Christiaan van

**Title:** Grenzen van het hoorbare : over de meerstemmigheid van het lichaam

**Issue Date:** 2013-03-13

# H o o f d s t u k 2

0...



*What we need to do now is plumb the numbers in our minds  
and wholly absorb the harmonies in our bodies  
and accept the mystery as nature presents it.*

William Allaudin Matthieu<sup>1</sup>

## 1. Een venster op de kunst

In ‘*Zu den Sachen selbst*’ blikte ik terug op de vijftien jaar van mijn onderzoek naar klankkleur en boventoonzang die aan het huidige onderzoek voorafgingen. Dit hoofdstuk, getiteld ‘0...’ (‘nulpunten’), verlegt het accent naar de composities die in het kader van het artistiek onderzoek met als werktitel ‘Boventoonzang en de grenzen van het hoorbare’ zijn ontstaan. In dit venster op boventoonzang staat de visie van de kunstenaar centraal, en vooral de kunstwerken zelf. Dit betekent dat de kern van de boodschap gevormd wordt door de uitvoeringen van de stukken in *real time* en door de geluidsopnames ervan op de cd *Hier begint het*. De teksten bij de muziek staan noodzakelijkerwijze in de schaduw van die uitvoeringen en opnames, die eigenlijk niet onder woorden te brengen zijn. Deze en volgende hoofdstukken vormen verschillende vensters op die bronnen. Vensters die elk iets van de materie beschrijven, en tegelijkertijd het zicht ontnemen op andere aspecten ervan.

Dit hoofdstuk begint met een *road map*, een korte beschrijving van de twee fasen van het artistieke deel van mijn onderzoek. Daarna volgen enkele algemene opmerkingen over de compositiecyclus getiteld 0... Van de 32 composities is de helft afgerond in een meer of minder vaste vorm. Alleen de eerste vijf stukken komen in dit hoofdstuk aan bod. Elk van de vijf ‘stukken’ is in feite een reeks permutatieve bewerkingen van de boventoonreeks, zodat ze talloze mogelijke variaties bevatten. Van de vele honderden versies van deze variaties die zanger Rollin Rachele en ik uitgevoerd en opgenomen hebben, staat een selectie op de cd *Hier begint het*. Die selectie wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht, als een soort luistergids. Aan het slot wordt een voorbeeld gegeven van de manier waarop het materiaal van deze 0... verder ontwikkeld wordt tot volwaardige composities.

## 2. Road map: van Parafonie Laboratorium tot Parafonia

In november 2005 richtte ik met instrumentenbouwer en geluidskunstenaar Horst Rickels het *Parafonie Laboratorium* op, waarin ik met andere zangers en kunstenaars nieuwe en bestaande stukken van meerstemmige boventoonzang uitvoerde. ‘Parafonie’ is een term die ik eind jaren negentig introduceerde om mijn visie op muziek en geluid aan te duiden. Het is bedoeld als tegenhanger van termen als polyfonie, heterofonie, en homofonie, die verwijzen naar manieren waarop tonen, als muzikaal basismateriaal, georganiseerd zijn. Parafonie stelt de toon als een gegeven ter discussie. Het vertrekt vanuit het idee dat een

---

<sup>1</sup> William Allaudin Matthieu, *Harmonic experience. Tonal harmony from its natural origins to its modern expression*. Rochester: Inner Traditions, 1997, 23-24.

toon op zich al meerdere dimensies bezit (die van de boventonen), welke niet eenduidig geïnterpreteerd of zelfs waargenomen worden door uiteenlopende luisteraars. Al op het niveau van de enkele toon speelt het bewustzijn van de luisteraar een doorslaggevende rol in de ervaring van geluid of klank. En dit gegeven heeft weer tot gevolg dat de luisteraar een mede-uitvoerder wordt van het muziekstuk waar zij naar luistert, of dit nu een klassiek strijkkwartet of een groep Senegalese percussionisten is. Boventoonzang is mogelijk één van de meest krachtige technieken die laten ervaren dat de luisteraar, vaak onbewust, een beperkte representatie van een klank maakt. Parafonie is een eerste aanzet tot een muziekbeschouwing en muziekpraktijk die vóór alles rekenschap geeft van de geconditioneerdheid van de luisteraar wat betreft het spectrale horen. Met de term parafonie benadruk ik dat het gehoor van een luisteraar doorgaans actief bepaalt hoe het de akoestische werkelijkheid wil interpreteren, op basis van categorieën die vanuit de eigen culturele achtergrond belangrijk worden geacht. Met het Parafonie Laboratorium is daarom, naast het *aanleren* van bestaand repertoire en nieuwe stukken, veel aandacht besteed aan het *afleren* van bepaalde luisterpatronen. Daarbij speelden, naast stemoefeningen, ook bewustwording van het lichaam als geheel en bewustwording en gebruik van de ruimtelijke en akoestische omgeving een belangrijke rol.

In de volgende fase van het artistiek onderzoek, beginnend in het najaar van 2007, is de nadruk verlegd naar de ontwikkeling van een eigen repertoire van meerstemmige boventoonzang. Met een kleine groep zangersperformers gingen we verder onder de naam *Parafonia*. Als groep werkte Parafonia voornamelijk in korte intensieve periodes aan stukken die soms gecomponeerd en soms geheel geïmproviseerd werden, en meestal elementen van beide methodes in zich verenigden. Vergeleken met het Parafonie Laboratorium draaide het meer om specifieke muzikale talenten van de deelnemers en om stukken waarin concrete, technische vaardigheden van het boventoonzangen vereist werden. Essentieel was de samenwerking met mijn eerste boventoonzangleraar, Rollin Rachele, een veelzijdige zanger met een uitzonderlijk ontwikkeld gehoor voor de fijne nuances van timbre, boventonen, intonatie en stemming. Uitgangspunt voor de samenwerking met hem werd het idee van *0...*, een cyclus van composities en etudes waarmee ik allerlei aspecten en mogelijkheden van boventoonzang voor twee en meer stemmen onderzoek. In een sub-groep van deze cyclus, *Permutationes* genaamd, worden allerlei fundamentele combinaties van de intervallen van de boventoonreeks op systematische wijze in kaart gebracht worden. Rachele en ikzelf hebben ons in de eerste plaats gericht op een verkenning en adequate uitvoering van deze *Permutationes* en op studies naar ruim een dozijn andere *0...* Door de leden van Parafonia werd deze striktere methode aangevuld met stukken van zeer uiteenlopende aard, die in mijn oorspronkelijke opzet niet tot het eigenlijke onderzoek behoorden. Dankzij de uitgave van de cd *Sphere* in de zomer van 2009 kwam daar verandering in. Het werd mij duidelijk dat niet alleen de *0...*, maar ook andere muzikale processen en ontwikkelingen het resultaat vormden van het artistieke onderzoek naar boventoonzang. Mede daarom bevat de cd bij dit proefschrift niet slechts de strikte *0...*, maar ook composities en improvisaties die door de jaren heen opgenomen zijn, inclusief sommige stukken van *Sphere*.

### 3. Introductie tot de 0...

Het aanvankelijke doel om met dit onderzoek bestaande technieken van boventoonzang uit te breiden, suggereerde dat er iets uitgebouwd of toegevoegd moest worden aan het materiaal dat door anderen al op uiteenlopende manieren tot klinken was gebracht. Eind 2007 werd mij duidelijk dat deze voorstelling van

zaken verkeerd was. Ik had geen sterke drang om de ‘menselijke interpretaties’ van harmonischen te laten spreken, of om hun uitdrukkingsmogelijkheden verder te verkennen, maar veeleer om harmonischen als een fundamentele onderlaag van elk periodiek geluid tot hun recht te laten komen. Er moest niets meer *bij* de bestaande vormen. Er moest iets *af*. Ik wilde niet zozeer mijn stempel drukken op boventonen, maar ze als het ware *ondanks mijzelf*, als een noodzakelijk menselijk voertuig, laten horen. Op deze manier zou ik een soort nulpunt in het bereik van onze auditieve wereld kunnen formuleren. Van de veelstemmige en relatief vrije experimenten van het Parafonie Laboratorium werd zo de stap gezet naar de minimale meerstemmigheid en strenge discipline van Rollin Rachele en mijzelf. Deze twee stemmen moesten niet zozeer virtuositeit of het miraculeuze van boventoonzang tentoonspreiden, maar zich, in tegendeel, richten op de meest basale, en soms haast kinderlijk eenvoudige structuren van de boventoonreeks. Het even eenvoudige model van de *Permutationes* was het antwoord op deze vraag, en vormt het uitgangspunt van de compositiereeks *0...*

De *0...* zijn genummerd van 32 tot 1. Er zit een verloop in de *0...* van systematische verkenningen in de hogere nummers (32-16) naar meer complexe, gelaagde en met elkaar verweven composities naarmate de nummers lager worden (16-1). Hoe dichter we met onze stemexperimenten het absolute *Nulpunt* naderen, hoe meer de elementen uit de hogere nummers bezinken, samenvallen, en de weg gaan wijzen naar nieuwe artistieke mogelijkheden.

De 32 stukken weerspiegelen de boventoonreeks, die met nummer 32 het vijfde octaaf afsluit en aan het zesde octaaf begint. Als we een parallel trekken met de boventoonreeks zoals die werkelijk gezongen kan worden dan levert nummer 32 tot 16 een obscure, moeilijk zingbare reeks op van minieme intervallen (kwarttonen en kleiner). De nummers 16 tot 8 hebben, als het op boventoonzang aankomt, veel duidelijkere, beter zingbare afstanden: hier klinkt de boventoonreeks vaak als een klok, en dat geldt ook voor het derde octaaf tussen 8 en 4. Het tweede octaaf van nummer 4 tot nummer 2 heeft nog maar één boventoonnummer ingesloten. Het eerste octaaf is als het ware leeg: hierbinnen heerst de stilte, hoewel de randen ervan (de grondtoon en zijn eerste octaaf) nog geluid zijn.

Bovenaan het hogere, vijfde octaaf vinden we de *Permutationes*: systematische herhalingen van allerlei grond- en boventoonbewegingen op verschillende toonhoogtes. Dit is het meest kernachtige materiaal, zonder opsmuk. De bedoeling hiervan is om een groot aantal mogelijke boventoonconstellaties op een herhaalbare, traceerbare manier vorm te geven. En passant traceren de *Permutationes* de grenzen van het zingbare en het hoorbare: ze dwingen de zangers tot uiterste concentratie, een concentratie die in de eerste plaats gericht is op de gelaagdheid van de enkele toon. Het gaat om het ontwikkelen van het bewustzijn van boventonen die boven en onder elkaar liggen, die langs en tegen elkaar aan schuren, of die exact overlappen en versmelten. Dit bewustzijn ontwikkelt zich parallel aan de vaardigheid om de *Permutationes* te realiseren: zingen en luisteren liggen exact in elkaars verlengde. Dat wat het best zingbaar is, dat wat conceptueel de verbindende factor van de boventoonreeks het verst doorvoert, dat wat zangers en luisteraars het sterkst in de klank laat binnendringen, dat zal uiteindelijk het sterkst zijn beslag krijgen in de lagere *0...*

Een volgende serie *0...* heet *Studies for Voces Magicae*, waarin eveneens psycho-akoestische fenomenen in kaart gebracht worden die leiden tot de gewaarwording van een extra puls, trilling, oscillatie of toon. Net zoals harmonischen de gewaarwording van een enkele stem doen splitsen in die van meer dan één toon, zo leiden de

hier bedoelde fenomenen tot andere klankgebaarwordingen die *bovenop* of *bij* de gewaarwording van een combinatie van twee of meer stemmen komt. Deze fenomenen en effecten zijn vooral in de tweede helft van de twintigste eeuw goed in kaart gebracht door akoestici, fonetici, cognitiewetenschappers, onderzoekers van de werking van het oor, en anderen. In tegenstelling tot die onderzoeken, die gebruik maken van geluidsbronnen en meetinstrumenten die uiterst nauwkeurig te controleren zijn, wordt met *Studies for Voces Magicae* met niets dan de eigen stem en de eigen oren van de zangers gepoogd om bepaalde psychoakoestische fenomenen in kaart, en zo mogelijk onder controle te brengen. Tezamen met de *Permutationes* ontstaat zo een goed beeld van de toonhoogtesensaties die we naast de grondtoon van de stem waar kunnen nemen.

De *Permutationes* en de *Studies for Voces Magicae* zijn gebonden aan een strikte vorm. Ze zijn vanuit hun conceptuele achtergrond informatief en systematisch te noemen en verenigen eigenschappen van kunst en wetenschap. Hoewel ze qua opzet en vorm ver af staan van wat de meeste componisten zouden willen uitdrukken, viel het ons bij de zangsessies op dat we steeds verder meegenomen werden door de akkoordenreeksen. Juist de uitgekledde, droge vorm stelde ons in staat om de eigenaardigheden van de akkoorden op ons in te laten werken en hun specifieke vormen van schoonheid te ontdekken. Met kleine wijzigingen zouden de *Permutationes* zich moeiteloos laten vergelijken met het *minimal music* repertoire. Daarin spelen, bijvoorbeeld in werken van componisten als Philip Glass en Steve Reich, respectievelijk repetitieve of subtiel verschuivende elementen een belangrijke rol.

#### 4. Realisatie van de 0...

Een fundamentele vraag voor de uitvoering van de 0... was: op welke basis moeten we onze grondtonen uitkiezen? De twee meest voordehandliggende opties zijn dan de boventoonreeks zelf, en de gelijkzwevende stemming met 440 Hz als kamerton, waarop bijvoorbeeld de piano gestemd wordt. De eerste geldt als een uitgesproken natuurlijke stemming. De tweede heeft in de loop der eeuwen veel kritiek gehad als een uitgesproken onnatuurlijke stemming, omdat voor veel combinaties van tonen water bij de wijn gedaan wordt vergeleken met stemmings die voor die tijd (vanaf het midden van de zeventiende eeuw) gehanteerd werden. Als ik wilde vasthouden aan de boventoonreeks als maatgevend principe, dan zou het probleem rijzen dat ik één enkele toon als referentie zou moeten nemen. Van die toon zou ik dan alle andere grondtonen moeten afleiden. Hiervoor zou ik toch keuzes moeten maken die willekeurig zijn, omdat er op talloze manieren toonschalen van de boventoonreeks afgeleid kunnen worden. Uiteindelijk heb ik besloten dat de twee reeksen naast elkaar gebruikt kunnen worden, omdat ze allebei het octaaf op een exacte, logische manier verdelen. De boventoonreeks doet dat door de frequentie van elke harmonische telkens met exact dezelfde waarde als die van de grondtoon te vermeerderen ( $n, 2n, 3n, 4n, 5n, \dots$ ); de gelijkzwevende stemming doet dat door een octaaf in twaalf exact gelijke logaritmische stappen te verdelen.<sup>2</sup>

Beide stemmings suggereren dat we exact op bepaalde frequenties zouden kunnen zingen. Dit is echter niet het geval. Hoewel we de stemvork(en) vele honderden malen gehanteerd hebben om onze toonhoogte te bepalen of te testen, waren er ook momenten dat we een aantal reeksen achter elkaar door zongen. Bij

---

<sup>2</sup> In Hoofdstuk Drie ga ik uitgebreid in op de twee toonreeksen. Pagina 55 en 56 aldaar vatten de combinatie van de twee reeksen samen.

terugbeluistering bleek soms een significante daling op te treden. Het blijft soms moeilijk om als zanger de grondtoon goed vast te houden terwijl het gehoor zich tegelijkertijd richt naar één of meer boventonen, en naar een andere dan de eigen grondtoon. Zeker bij de meer ongebruikelijke, wringende akkoorden is een werkelijk exacte intonatie haast niet vol te houden. Toch waren de resultaten vaak interessant, ook als het intoneren niet vlekkeloos verliep: sommige uitzonderlijke momenten ontstonden juist als het mis ging.

Door de gezongen frequenties te toetsen met metingen zou kunnen blijken in hoeverre de theoretische structuren ook daadwerkelijk gerealiseerd (kunnen) worden in de praktijk, en in hoeverre de praktijk afwijkt van de ideale, voorgeschreven ratio's. Dit is een nuttig onderzoek, dat uitstekend op basis van de *0...* gedaan kan worden. Maar daarvoor moeten de zangers eerst *met hun eigen oren* een zo hoog mogelijke graad van perfectie bereiken. Wij hebben gestreefd naar een hoge mate van precisie bij de intonatie, in de orde van een kwarttoon en kleiner, en zijn daarin gaandeweg geslaagd.

Sommige voorgangers hebben geprobeerd om exacte intonaties te gebruiken door op band opgenomen sinustonen af te spelen bij live uitvoeringen (voor Karlheinz Stockhausen's *Stimmung* (1968)) of door digitaal berekende intervalverhoudingen via hoofdtelefoons mee te laten spelen tijdens het zingen (voor Toby Twining's *Chrysalid requiem* (1999)). Anderen (zoals het Harmonic Choir voor *Hearing solar winds*) gebruikten uitsluitend de live gezongen grond- en boventonen zelf om te intoneren en accepteerden daarmee afwijkingen van een strikte getalsmatige ordening van het begin tot het einde van een stuk.<sup>3</sup> Dit is een belangrijke artistieke keuze. Ik geef er de voorkeur aan om met eigen oren elk *nulpunt* te beoordelen op zijn kwaliteit, in plaats van ons dwingend te voegen naar de kwantitatieve verhoudingen. Het is uitdrukkelijk niet mijn bedoeling om mijn toevlucht te nemen tot elektronische hulpmiddelen. Het is mij er om te doen de grenzen van ons kunnen met niets anders dan onze stemmen af te tasten. Ook als (achteraf) zou blijken dat de grondtoon daalt of dat intervalreeksen niet juist gezongen kunnen worden, zodat we verkeerd uitkomen aan het eind van de gezongen reeks, dan nog is onze poging daartoe voor mij valide en zinvol: zowel de boventoonreeks met haar strikte ordening, als lichte, onvermijdelijke afwijkingen in intonatie moeten als natuurlijk worden beschouwd. De kunst van de *0...* is om te zien hoe ver Rachele en ik kunnen komen in de vele vertakkingen van twee gecombineerde boventoonreeksen zonder onze toevlucht te nemen tot digitaal gerealiseerde ideaalmodellen. De beste op de zintuiglijke waarneming gebaseerde uitvoering is mij meer waard dan een numeriek correcte uitvoering gerealiseerd met externe hulpmiddelen—in ieder geval in deze eerste explorerende fase.

### 5. 0.32 tot 0.28: de *Permutationes*

Het uitgangspunt van de *0...* die hier aan bod komen zijn de *Permutationes* (Tabel 2.1). Dit zijn reeksen van telkens vier boventonen, stapsgewijs oplopend vanaf nummer 2 van de boventoonreeks. Op elke boventoon (H2, H3, H4,...) kan een reeks beginnen, zodat drie van de vier tonen ook in de naastliggende *Permutatio* voorkomen. Op de dertiende trap eindigt de reeks van vier op de zestiende harmonische; deze *Permutatio* is hier aangehouden als een bovengrens. De *Permutationes* vormen het artistiek-methodologische uitgangspunt van een aantal manieren om de boventoonreeks meerstemmig 'door te zingen'.

---

<sup>3</sup> In Hoofdstuk Acht en Negen zal ik enkele voorbeelden van bestaande werken nader bespreken.



Tabel 2.1. Getallenreeksen voor de Permutationes, met in de linkerkolom de Permutatio die als uitgangspunt dient voor een zanger, en daarnaast het verloop van de gezongen boventonen. De streepjes duiden op een adempauze. Hogere Permutationes zijn mogelijk, maar hier eindigt de reeks met H13, die tot de zestiende harmonische loopt: het eind van het vierde octaaf.

PERMUTATIO	GEZONGEN HARMONISCHEN									
H2	2	3	4	5	---	5	4	3	2	
H3	3	4	5	6	---	6	5	4	3	
H4	4	5	6	7	---	7	6	5	4	
H5	5	6	7	8	---	8	7	6	5	
H6	6	7	8	9	---	9	8	7	6	
H7	7	8	9	10	---	10	9	8	7	
H8	8	9	10	11	---	11	10	9	8	
H9	9	10	11	12	---	12	11	10	9	
H10	10	11	12	13	---	13	12	11	10	
H11	11	12	13	14	---	14	13	12	11	
H12	12	13	14	15	---	15	14	13	12	
H13	13	14	15	16	---	16	15	14	13	

Periodieke trillingen van stemmen vertonen een opbouw volgens deze wiskundige reeks. Als wij dit bereik van geluidsgolven waarnemen met ons bewuste gehoor, dan blijkt elke stap een unieke kwaliteit te bezitten. De gelijkmatige toename in absolute frequenties transformeert in het domein van het bewust waargenomen geluid tot een set unieke intervallen of kwaliteiten. De 1:1, de prime in muzikale termen, is het begin, en laat nog geen verschil zien. De verhouding 2:1 is een octaaf en geeft de standaardruimte weer waarbinnen zich steeds kleinere verdelingen zullen ontvouwen. Zowel kwalitatief als kwantitatief is er een verschil met de grondtoon. De frequentie wordt verdubbeld, de toon wordt hoger, en daarmee verandert ook de kleur van een natuurlijke toon. Vanuit kwalitatieve opzichten is deze toon *gelijk* aan de grondtoon: als we één en dezelfde melodie tegelijkertijd op het bovenliggende octaaf zingen of spelen, bijvoorbeeld door een mannen- en een vrouwenstem te laten samenzingen, dan beschouwen we dat als dezelfde melodie. Er is dus verschil in het octaaf, en ook weer niet. De verhouding 3:2, de kwint, brengt duidelijker een nieuwe kwaliteit aan het licht. Er ontstaat een lichte spanning waarbij een soort zwaartekracht in het spel komt. De kwint laat horen dat er iets anders dan de kwaliteit van de grondtoon kan bestaan: ook de kwaliteit van de boventoon kan een duidelijk verschil maken. Elke volgende stap verhoudt zich zo op een eigen manier tot de uitgangspunten, de prime en het octaaf.

Bij de 0... gaat het erom het principe van deze ontwikkeling hoorbaar te maken en de kwalitatieve verschillen van elke nieuwe combinatie te kunnen doorgronden op basis van de luisterervaring. De 0... brengen basale, fysische beginselen van geluid en trilling terug tot een even basaal waarnemingsproces: nuances in het spectrum kunnen zo exacter waargenomen worden. In het verlengde van dit streven is er voor gekozen om de

kenmerkende symbolen van de (westerse) muziktaal, het notenschrift, te vermijden. Op die manier blijft deze toelichting dicht bij de materie, bij de getallen en ratios, die tegelijk simpel zijn en toch ook een grote complexiteit herbergen. Notaties met getallen en letters om de toon aan te geven stellen ons in staat om harmonischen in de eerste plaats als een akoestisch en fysisch fenomeen te beschouwen, dat aan geen enkele cultuur toebehoort. Het maakt deze muzikale materie toegankelijker voor diegenen die bescheiden kennis hebben van muziek en muzieknotatie; het nodigt hen die er wel van afweten uit om de verschijnselen los te zien van Europese theorieën over muziek.

In de praktijk kiezen zangers de gewenste grondtoon en boventoon, welke ze zo nauwkeurig mogelijk op elkaar afstemmen. Ze zetten in, en besteden aandacht aan:

1. gelijkheid van intonatie
2. de mondstand
3. de onderlinge dynamische verhoudingen
4. helderheid van de boventoon
5. het algehele timbre

Van bijzonder belang is de gelijkheid van intonatie, welke gecontroleerd wordt aan de hand van het optreden van zwevingen: treden er zwevingen op, dan zijn de stemmen, in ieder geval in *0.32* en *0.31*, niet exact gelijk. Afhankelijk van de *Permutatio* kan het moeilijk zijn om elke zweving te vermijden. Hoe het ook zij, de twee kiezen, waar nodig onderbroken met enkele adempauzes, een adequate afstemming. Eén van de zangers geeft met zijn hand signalen voor het begin, voor het stijgen en dalen op de boventoonladder, en voor het einde. Als de afstemming in orde is, dan gebaart de aangever om de eerste toon te zingen, waarna hij een teken geeft voor elke volgende stap van de permutatie. Na de vierde en hoogste toon is er een adempauze. Dan gaat de reeks vier tonen omlaag. Op deze rudimentaire wijze kunnen in betrekkelijk korte tijd vele *Permutationes* gezongen worden.

De geluidsopnames zijn het resultaat van zes sessies van enkele dagen, waarin we telkens weer verder werkten aan de verfijning van de uitvoering van de *0...* We werden, vooral in het begin, bij tijd en wijle van slag gebracht door specifieke constellaties van grond- en boventonen, soms al bij zeer eenvoudige *0...* Dan gingen grondtonen wiebelen, werden er boventonen overgeslagen, of bleek dat de twee grondtonen significant gezakt waren. We waren vaak onder de indruk over de rijkdom aan lagen. Hierin speelde de directe ervaring zelf, maar gaandeweg ook steeds meer een begrip van de complexiteit en nuances een rol. Ondanks de reductie tot twee stemmen, bleek het vaak niet mogelijk om vantevoren de gezongen akkoorden ook conceptueel helemaal te doorgronden, of een verstandelijk beeld te krijgen van de onderlinge verhoudingen van de grond- en boventonen. Er ging daarom veel tijd zitten in het geven van soms lange commentaren op een beginakkoord of het verloop van een permutatie. Bij wijze van voorbeeld volgt hier een transcriptie. Beginnend vanuit *0.29* kwam Rollin terecht op een g met zijn zesde harmonische, terwijl ik op een d mijn zevende harmonische zong. De grondtonen lagen een kwart van elkaar, de boventonen een hele seconde.

*Mark: "I hear a very deep buzz from this, you hear...?"*

*Rollin: "I hear a flickering of the overtones. Your 7 is cancelling something in my 6, but it comes back, it is like a phase thing".*

*Mark: "So let's turn it around now, I do the high one, and you do..."*

*(we draaien de rollen om)*

*Rollin, meteen na de inzet: "Oh I hear that purring now that you heard, that vvvvvvvvvvvvvv, the lower person gets that better".*

Zoals dit fragment laat zien was er voor ons meer in het spel dan het zingen van rijtjes van boventonen. Elk rijtje, en elke trap in het rijtje, heeft unieke eigenschappen in de vorm van subtiele bij-effecten, zoals 'a very deep buzz', 'your 7 cancelling something in my 6', 'a phase thing', 'that purring ... vvvvvvvvvvvvvv'. Er is bij meerstemmige boventoonzang meer aan de hand dan het beluisteren van hogere resonanties alleen. Luisteraars worden geconfronteerd met zaken als ontbrekende grondtonen, verschiltonen, zwevingen en modulaties. Ik zal hier niet bij stilstaan in de uitleg van de *Permutationes* die nu volgt, maar verwijst de lezer naar de opnames zelf.

## 6. Samenvatting 0.32 tot 0.28: *Permutationes*

De gezongen boventoonnummers worden steeds gekozen uit één van de *Permutationes*. Gerefereerd wordt telkens aan de eerste samenklank, vanwaaruit de *Permutatio* opgebouwd wordt.

0.32

de grondtonen zijn hetzelfde (unisono), de boventonen (*Permutationes*) zijn hetzelfde

0.31

de grondtonen zijn hetzelfde, de boventonen (*Permutationes*) zijn niet hetzelfde. *Permutationes* zijn één, twee, drie of meer stappen van elkaar verwijderd

0.30

de grondtoon is verschillend, de boventonen (*Permutationes*) zijn hetzelfde

0.29 – *De Spil*

de grondtonen zijn verschillend, de boventonen (*Permutationes*) zijn niet hetzelfde, maar hun absolute toonhoogte (frequentie) is wel gelijk. *Permutationes* zijn één, twee, drie of meer stappen van elkaar verwijderd, waarbij de grondtonen met dienovereenkomstige toonsafstanden opschuiven

0.28

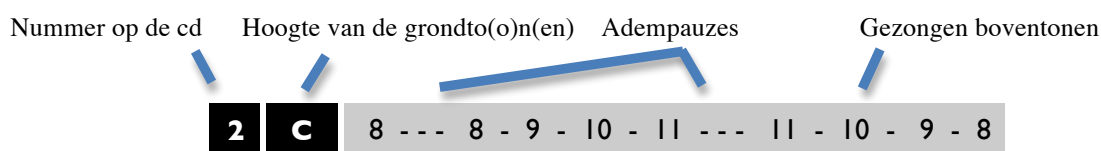
de grondtonen zijn verschillend, de boventonen (*Permutationes*) zijn verschillend in nummer en in absolute toonhoogte (ze vallen niet onder 0.29)

De verschillende permutaties kunnen samengevat worden in de volgende tabel:

Tabel 2.2. Verhouding tussen de grondtonen (F0) en harmonischen (Hx) van de twee stemmen voor elk van de vijf Permutaties.

	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28
Hx	gelijk	verschillend	gelijk	verschillend nummer gelijke frequentie	verschillend
F0	gelijk	gelijk	verschillend	verschillend	verschillend

Elk *Nulpunt* is vele malen in vele varianten opgenomen. De opnames van 0... zijn van korte duur, tussen 25 en 40 seconden. Hieronder worden de genoemde 0... één voor één besproken met verwijzing naar de opnames op de cd. De notaties moeten als volgt gelezen worden:

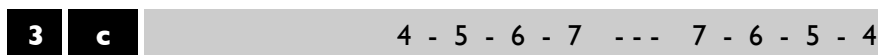


### 7. 0.32

We zingen allereerst dezelfde grondtoon en dezelfde boventoon. De eerste reeks wordt gemaakt op een lage C, waarop de laagste nog duidelijke hoorbare boventoon gezocht wordt. Dat is de derde boventoon, en dus wordt hier begonnen met de derde *Permutatio*. Eerst wordt er afgestemd, daarna vangt de reeks aan.



De zangers voelen vanzelf aan of er ruimte is voor de volgende, hogere permutatie. Als zanger één weer het sein geeft voor een inzet, betekent dat steeds: doorgaan naar de volgende *Permutatio*. Wat net de tweede boventoon in de rij was wordt nu de eerste, verder is de procedure hetzelfde. Er kan weer eerst worden afgestemd, om er zeker van te zijn dat de afstemming aan het begin correct is. Indien er met stemvorken gewerkt wordt om een preciese toonhoogte te vinden (wat in sommige situaties niet nodig is), dan kan de aangever deze bij tijd en wijle aanslaan om te horen of er toon gehouden wordt. Het afstemmen, na het aanslaan van de stemvork, is weggelaten op deze opname, maar zal soms wel te horen zijn.



Er is een hoorbaar verschil tussen de techniek om lagere boventonen te zingen, de *one cavity*- of NG-techniek, en die voor hogere boventonen, de *two cavities*- of RR-techniek. Deze termen betreffen de mondstanden, welke nader uitgelegd worden in Hoofdstuk Drie. Stijgend wordt, net als in de vorige opname, de NG-techniek gebruikt. Maar dalend worden de eerste twee tonen (bovenaan) met de RR-techniek gezongen. Daarna wordt er

weer overgegaan naar de NG-techniek voor de twee laagste tonen. Hier maken de twee stemmen de overgangen tegelijk, op andere momenten kan dat ongelijk zijn, afhankelijk van de gekozen grond- en boventonen. In de volgende opname is de overgang van NG naar RR stijgend tussen de tweede en derde trap, maar dalend tussen de tweede en eerste (laagste) trap.

Er kunnen meer stappen bij, dus gaat de reeks verder.

<b>4</b>	<b>c</b>	5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5
<b>5</b>	<b>c</b>	6 - 7 - 8 - 9 - - - 9 - 8 - 7 - 6
<b>6</b>	<b>c</b>	7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7
<b>7</b>	<b>c</b>	8 - 9 - 10 - 11 - - - 11 - 10 - 9 - 8

Bij de laatste *Permutatio* heeft de hoogste trap (H11) een wat afwijkende klank. Dit is vooral te wijten aan het interval: de elfde boventoon klinkt soms eigenaardig, halverwege de normale reine kwart en de overmatige kwart, die als één van de meest dissonante intervallen bekend staat. De 11 lijkt weg te vallen ten opzichte van de lagere boventonen. Dit wordt soms duidelijk bevestigd als daarna de twaalfde boventoon verschijnt, die een kwint vormt en juist als zeer harmonisch of consonant beschouwd wordt. In de volgende opname treedt dat effect niet heel sterk naar voren. Duidelijk is wel het verschil in intensiteit tussen H10-H11 (ook naar beneden van H11-H10).

<b>8</b>	<b>c</b>	9 - 10 - 11 - 12 - - - 12 - 11 - 10 - 9
----------	----------	---

Nog steeds kan er verder gezongen worden zonder dat de boventonen al te zeer aan intensiteit inboeten.

<b>9</b>	<b>c</b>	10 - 11 - 12 - 13 - - - 13 - 12 - 11 - 10
<b>10</b>	<b>c</b>	11 - 12 - 13 - 14 - - - 14 - 13 - 12 - 11

De dertiende harmonische heeft ook een toonhoogte die sterk afwijkt van de diatonische toonladder die we meestal horen, net als de elfde. En de hoogste hier gezongen harmonische H14 (het octaaf van H7 die in het begin al te horen was) wijkt ook enigszins af van de gemiddelde zevende toon (de kleine septiem) op de piano en andere gelijkzwevende instrumenten. In de praktijk laten veel zangers deze moeilijker intervallen (H7/H14, H11, H13) weg, zodat een reeks overblijft die voor de meeste oren zeer welluidend is: H6-H8-H9-H10-H12. Deze reeks, eventueel aangevuld met H7, vormt het deel van de boventoonreeks dat boventoonzangers het meest gebruiken.

De begintoon van elke permutatie klinkt tot nu toe helder. Naarmate de stemmen zo hoog in de reeks komen dat het vierde octaaf (nummers 8 tot en met 16) bijna voltooid wordt, worden de boventonen ijler. Hoe sterk de tong ook gekruld wordt of hoever de lippen ook getuit worden om de resonantieruimtes te optimaliseren, er zit ontegenzeggelijk weinig energie in de hogere nummers. Elke volgende stap verlangt een

kleinere, subtielere beweging om de relevante mondholte (voorin de mond) nog iets kleiner te maken. Deze extremen zijn nog wel zingbaar voor geoefende zangers, maar worden steeds moeilijker hoorbaar, en dus wordt deze reeks hier beëindigd en een nieuwe reeks gestart.

Dit voorbeeld, van een kortere reeks *Permutationes*, biedt het nodige vergelijkingsmateriaal. Een aanzienlijk hogere grondtoon levert een ander boventoonbereik op, en ook een ander timbre voor de stemmen als geheel, en voor elke specifieke trap in het bijzonder. Dezelfde boventonen, gezongen op een hogere of lagere grondtoon kunnen opeens veel sterker of zwakker klinken. In de volgende reeksen is de grondtoon *f*. De nummers van de *Permutationes* beslaan een octaaf, van H4 tot H8, en de harmonischen reiken tot aan nummer elf.

<b>11</b>	<b>f</b>	4 - 5 - 6 - 7 - - - 7 - 6 - 5 - 4
<b>12</b>	<b>f</b>	5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5
<b>13</b>	<b>f</b>	6 - 7 - 8 - 9 - - - 9 - 8 - 7 - 6
<b>14</b>	<b>f</b>	7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7
<b>15</b>	<b>f</b>	8 - 9 - 10 - 11 - - - 11 - 10 - 9 - 8

Vergeleken met de vorige reeksen op de lage grondtoon klinkt deze egalier. Dat komt enerzijds omdat er minder lang met de NG-techniek gezongen wordt, anderzijds omdat er minder lang doorgezongen wordt tot in de hogere regionen van de boventoonreeks. Boventonen gezongen in dit middenbereik van de mannenstem hebben een duidelijke, goed hoorbare karakteristiek.

### 8. 0.31

Hoe klinken de intervallen tussen twee verschillende boventonen op dezelfde grondtoon? Een geoefende solozanger kan de verschillen in principe ‘horizontaal’, dat wil zeggen, na elkaar zingen. Met twee stemmen wordt het mogelijk om de combinaties op elkaar te stapelen, zodat de specifieke samenklanken ons helder en ‘verticaal’ voor de geest komen te staan. In dit *Nulpunt* gebeurt dat. Het startpunt, ofwel het afstempunt, van elke permutatie (hier: een combinatie van twee verschillende nummers uit de *Permutationes*) laat duidelijk horen wat het effect is van twee boventonen. Hun exacte afstand is een unieke vaste ratio, die in theorie ideaal is. Het verschil met de melodisch gezongen boventonen is dat er met twee stemmen hoe dan ook iets meer fluctuaties in het spel zijn, en dat de ratio’s in de praktijk niet zo perfect zijn als we wel zouden willen. Maar twee goede zangers kunnen een mate van detail bereiken die zo hoog is, dat het te hoog gegrepen is voor het gehoor om de feitelijke afwijkingen van de ideale ratio waar te nemen.

Net als bij 0.32 zijn er grote verschillen in de samenklank, afhankelijk van de gekozen grondtoon. Dezelfde combinatie van twee boventonen gezongen op een lage en een hoge grondtoon zal een heel andere indruk geven. Was het bij 0.32 nog voldoende om te controleren dat beide zangers hetzelfde zingen, dus dat er zo goed als geen verschil is in de samenklank, nu komt het erop aan om allereerst de eigen boventoon duidelijk in ‘beeld’ te krijgen en, zo mogelijk, daarnaast de boventoon van de andere stem. Met andere woorden, het gaat

niet *alleen* om een technische exercitie, dus om de begintoon en de reeks nauwkeurig te treffen. Het draait tevens om de vraag wat de kwaliteit is van de samenklank. Zoals een sommelier wijn op verschillende manieren leert beoordelen en appreciëren, zo ontwikkelen boventoonzangers een vermogen om de aard en unieke kwaliteit van samenklanken te waarderen. Om dit te realiseren kan zanger één wachten op een signaal van zanger twee dat deze het bedoelde klankbeeld duidelijk voor ogen heeft (beeldende metaforen lijken onvermijdelijk hier). In de praktijk gaan er vaak enkele pogingen om af te stemmen overheen, voordat de reeks zich kan ontvouwen.

<b>16</b>	<b>f</b>	3 --- 3 - 4 - 5 - 6 --- 6 - 5 - 4 - 3
		4 --- 4 - 5 - 6 - 7 --- 7 - 6 - 5 - 4

Net als bij 0.32, worden er bij één enkele permutatie al vier combinaties gezongen, en zou men door kunnen gaan met het nummer boven de hoogste boventoon. De laagste stem eindigde op H6, de hogere op H7, en dus zouden we verder kunnen gaan met de combinatie H7 en H8.

<b>-</b>	<b>-</b>	7 --- 7 - 8 - 9 - 10 --- 10 - 9 - 8 - 7
		8 --- 8 - 9 - 10 - 11 --- 11 - 10 - 9 - 8

Op deze manier kan snel een indruk gekregen worden van alle trappen en combinaties. Maar er is veel voor te zeggen om dat niet te doen, en elke combinatie van twee *Permutationes* stuk voor stuk te zingen. Juist in het afstemmen en het beginnen wordt de eigen unieke kwaliteit van elke combinatie duidelijk, en dat geldt ook voor het eindigen op de hoogste trap en de inzet aldaar naar beneden toe. En dus worden ook hier alle trappen stuk voor stuk genomen, en zingen we verder met de samenklank van H4 en H5.

<b>17</b>	<b>f</b>	4 --- 4 - 5 - 6 - 7 --- 7 - 6 - 5 - 4
		5 --- 5 - 6 - 7 - 8 --- 8 - 7 - 6 - 5
<b>18</b>	<b>f</b>	5 - 6 - 7 - 8 --- 8 - 7 - 6 - 5
		6 - 7 - 8 - 9 --- 9 - 8 - 7 - 6
<b>19</b>	<b>f</b>	6 --- 6 - 7 - 8 - 9 --- 9 - 8 - 7 - 6
		7 --- 7 - 8 - 9 - 10 --- 10 - 9 - 8 - 7
<b>20</b>	<b>f</b>	7 - 8 - 9 - 10 --- 10 - 9 - 8 - 7
		8 - 9 - 10 - 11 --- 11 - 10 - 9 - 8
<b>21</b>	<b>f</b>	8 - 9 - 10 - 11 --- 11 - 10 - 9 - 8
		9 - 10 - 11 - 12 --- 12 - 11 - 10 - 9
<b>22</b>	<b>f</b>	10 - 11 - 12 - 13 --- 13 - 12 - 11 - 10
		9 - 10 - 11 - 12 --- 12 - 11 - 10 - 9

Vanaf de zevende boventoon stijgt de boventoonreeks in stappen van een hele toon (of grote secunde), wat betekent dat de boventonen relatief dicht bij elkaar liggen. Bij elke hogere boventoon wordt de secunde iets kleiner, en komen de twee naast elkaar liggende boventonen dicht tegen elkaar aan te liggen. De tonen gaan meer interfereren, en neigen in de perceptie van de zanger met elkaar verstrengeld te raken. Dit betekent dat het voor de zangers niet eenvoudig is om in dit bereik van de reeks (boven)toon te houden.

### 9. 0.30

De muzikale structuren van 0.32 en 0.31 zijn nog min of meer gesloten, of staan op zichzelf. Er wordt uitsluitend met de innerlijke spectrale harmonie van de toon gespeeld. In 0.30 wordt het klankspectrum rijker, door de introductie van twee verschillende grondtonen. Er verschijnen nieuwe gelaagdheden in de klank. De *Permutationes* die gezongen worden zijn bij 0.30 hetzelfde voor beide stemmen. Dit betekent dat de bewegingen van alle tonen die hier voorkomen parallel zijn. Als de grondtonen een interval van een reine kwint vormen (do-sol), en de *Permutatio* is 6, dan is het interval tussen de zesde, zevende, achtste en negende boventoon van de beide zangers telkens ook een reine kwint. Grondtoon en boventonen zitten geheel op één lijn in hun onderlinge afstanden.

In het volgende voorbeeld is de *Permutatio* 4, wat betekent dat de eerste boventoon voor elk van de stemmen zich twee octaven boven de grondtoon bevindt. De afstand tussen de tonen is een kwint (cis-gis).

<b>23</b>	<b>gis cis</b>	4 - - - 4 - 5 - 6 - 7 - - - 7 - 6 - 5 - 4
<b>24</b>	<b>gis cis</b>	5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5
<b>25</b>	<b>gis cis</b>	6 - - - 6 - 7 - 8 - 9 - - - 9 - 8 - 7 - 6
<b>26</b>	<b>gis cis</b>	7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7

De boventonen van de twee stemmen kunnen elkaar bij 0.30 nooit kruisen: ze blijven altijd op de afstand die de grondtonen van elkaar hebben. Ze kunnen wél samenvallen met de grondtonen. Dat gebeurt in dit laatste voorbeeld bij aanvang: de boventonen van beide stemmen vallen samen met hun eigen grondtonen. In de derde geluidsopname van deze serie valt de eerste boventoon van de eerste (laagste) stem samen met de grondtoon van de tweede stem.<sup>4</sup> De derde boventoon is namelijk de kwint van de grondtoon, en de grondtonen zelf staan ook in een kwint-verhouding tot elkaar. Het gaat hier om dezelfde *relatieve* toonhoogte: in absolute termen zit de H6 van stem 1 twee octaven hoger dan de grondtoon van stem 2.

Het volgende geluidsvoorbeeld begint ook weer met een H6, maar de grondtonen hebben een kleinere afstand van elkaar, waardoor de H6 van de één niet samenvalt met de grondtoon van de ander. De afstand tussen de grondtonen bedraagt nu twee hele tonen, ofwel een terts (do-mi). De *Permutatio* is dus 6, een kwint boven elk

<sup>4</sup> Dit gebeurt ook al op de derde trap van de eerste *Permutatio* in deze reeks.



van de grondtonen (do-sol). De twee grondtonen en de twee boventonen hebben allemaal verschillende relatieve waarden, dus er is sprake van een vierstemmig akkoord.

<b>27</b>	<b>e</b> <b>c</b>	6 - - - 6 - 7 - 8 - 9 - - - 9 - 8 - 7 - 6
-----------	----------------------	---

Tabel 2.3. Schematische weergave van de opbouw van de akkoordenreeks als frequenties, in Hz. Voor deze en volgende frequentietabellen in dit hoofdstuk, die geen van alle gebaseerd zijn op metingen, geldt dat de grondtoonfrequenties van stem 1 fictief gefixeerd zijn op 100 (een enkele keer 150) Hz, en die van stem 2 op harmonisch-ideale afstanden. De gegeven notennamen zijn eveneens schematisch; in werkelijkheid fluctueren grond- en boventonen altijd enigszins.

trap	H6	H7	H8	H9
<b>permutatio stem 2 (f + noot)</b>	<b>750 = b''</b>	<b>875 = d'''</b>	<b>1000 = e'''</b>	<b>1125 = fis'''</b>
<b>permutatio stem 1 (f + noot)</b>	<b>600 = g''</b>	<b>700 = bes''</b>	<b>800 = c'''</b>	<b>900 = d'''</b>
<b>grondtoon stem 2 (f + noot)</b>	<b>125 = e</b>	<b>125 = e</b>	<b>125 = e</b>	<b>125 = e</b>
<b>grondtoon stem 1 (f + noot)</b>	<b>100 = c</b>	<b>100 = c</b>	<b>100 = c</b>	<b>100 = c</b>

Als we verdergaan met de volgende *Permutatio* overlappen er drie harmonischen, en heeft het beginakkoord al geklonken als tweede trap in de vorige opname. Maar omdat het een beginakkoord is, krijgt het beter de gelegenheid om gehoord te worden dan wanneer het ergens anders in de reeks komt. Voor het afstemmen en het zuiver krijgen van dit akkoord waren vele herhalingen nodig, en voor de reeks als geheel gold hetzelfde. De reeks eindigt namelijk met de tiende boventoon, en voor de eerste stem valt die samen met (een hoger octaaf van) de grondtoon van de tweede stem. Het is dan te verwachten dat deze versmelting te horen moet zijn, en inderdaad, als het einde van de reeks precies samenvalt met de grondtoon van de tweede stem, dan horen we bij deze structurele overeenstemming een volle, rijke klank.

<b>28</b>	<b>e</b> <b>c</b>	7 - - - 7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7
<b>29</b>	<b>e</b> <b>c</b>	8 - - - 8 - 9 - 10 - 11 - - - 11 - 10 - 9 - 8

We kunnen voor 0.30 elk ander interval kiezen, zolang de gekozen *Permutatio* maar gelijk is. Het volgende voorbeeld gebruikt een hele toon (grote secunde) als basisinterval. Ook hier geldt dat de afstand tussen de twee harmonischen steeds een hele toon zal zijn. En voor dit voorbeeld geldt nog sterker dat het uiterste concentratie en oefening vereist om het tot een goed einde te brengen, omdat het lastig is een hele toon (do-re) tegelijk te zingen. De hele toon als een samenklank wringt, in tegenstelling tot de kwint (do-sol) of de terts (do-mi) die we hiervoor hoorden. Als we dan ook nog beginnen met de zevende harmonische (H7), die op zichzelf ook weer minder welluidend is dan een H6 of H8, dan ontstaat er een ongebruikelijk akkoord.

<b>30</b>	<b>fis e</b>	7 - - - 7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7
<b>31</b>	<b>fis e</b>	8 - 9 - 10 - 11 - - - 11 - 10 - 9 - 8
<b>32</b>	<b>fis e</b>	9 - 10 - 11 - 12 - - - 12 - 11 - 10 - 9

Tabel 2.4. Schematische weergave van de opbouw van de akkoordenreeks als frequenties, in Hz. Een hele toon (grote secunde) heeft vele gradaties. Hier wordt uitgegaan van de verhouding 9:8. De verhouding van de negende tot de achtste harmonische van de boventoonreeks komt redelijk goed overeen met de hele toon do-re in de gelijkzwevende stemming van de piano. F0 (Stem 1) is 100 Hz, F0 (Stem 2) is  $9/8$  keer 100 = 112,5 Hz.

trap	H7	H8	H9	H10	H11	H12
<b>harmonischen stem 2</b>	<b>787,5</b>	<b>900</b>	<b>1012,5</b>	<b>1125</b>	<b>1237,5</b>	<b>1350</b>
<b>harmonischen stem 1</b>	<b>700</b>	<b>800</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>	<b>1100</b>	<b>1200</b>
<b>grondtoon stem 2</b>	<b>112,5</b>	<b>112,5</b>	<b>112,5</b>	<b>112,5</b>	<b>112,5</b>	<b>112,5</b>
<b>grondtoon stem 1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Er valt veel te zeggen over de samenklanken van *0.30*, en die van de volgende *0...* Naar mijn mening geven deze *Permutationes* een eigen, unieke interpretatie van grondtoonsamenklanken die op zich al eeuwenlang bekend zijn. Omdat het interval voor wat betreft die grondtonen zélf statisch is, hebben we ruim gelegenheid om hun specifieke kwaliteit tot ons gehoor door te laten dringen. Anderzijds is dit proces ook dynamisch te noemen, omdat de innerlijke dynamiek van een toon aan het licht komt. We weten wel dat een grote secunde allerlei kleuren kan hebben, al naar gelang de realisatie op een elektrische gitaar, een piano, of door een koor. Maar we horen meestal niet dat kleuren een vorm van innerlijke dynamiek zijn die hoorbaar is in allerlei *exacte* geleidingen. Kleur blijft doorgaans een vaag, holistisch concept, of een totaalervaring. Deze *0...* maken enigszins duidelijk waar die dynamiek vandaan komt, en splitsen haar op in geleidingen die bij de meeste klankkleuren niet waar te nemen zijn. Eén enkel interval krijgt nu talloze subtiele variaties; het wordt uitgebreid met allerlei andere intervallen, en blijft toch, letterlijk ‘in de grond’, gelijk. Het is echter niet zo dat deze *0...* direct verwijzen naar bepaalde klankkleuren. Ze zijn juist iets anders, omdat een deel van de kleur ‘oplost’ in afzonderlijke, zuivere tonen, en daarmee een dramatische verandering ondergaat. Maar er blijft nog wel sprake van een kleur: als we de stemmen omdraaien, zodat Rachele de onderstem zingt en van Tongeren de bovenstem, dan krijgt hetzelfde akkoord onherroepelijk een andere kleur, en het vervangen van de zangers zou eveneens een heel ander timbre veroorzaken. Twee stemmen met een kleur transformeren zo van twee tonen met een kleur tot vier (of zelfs meer) tonen met een andere kleur. Dat er meer dan vier tonen kunnen zijn is met oefening in vele geluidsopnames (ook de voorgaande) terug te horen. Dit zijn andere boventonen dan die welke volgens de *Permutationes* gezongen worden, en min of meer ongecontroleerd meeklinken.

### 10. 0.29 – De Spil

Dit *Nulpunt* heeft een eigen naam gekregen, *De Spil*, omdat het om een bijzondere reeks permutaties gaat. Het principe is steeds dat twee verschillende boventonen (boventoonnummers) exact samenvallen. Stem één en twee zingen bijvoorbeeld beide een boventoon van 1000 Hz, maar met een verschillende grondtoon. Hun harmonischen vormen de spil tussen twee boventoonreeksen. Deze *spiltoon* wordt zo afgestemd dat zwevingen tussen de sinusachtige boventonen afwezig zijn, of in ieder geval minimaal. Die 1000 Hz moet het gehele veelvoud van de frequentie van een lagere grondtoon zijn, maar dat is voor de meeste grondtonen niet het geval. Het getal 1000 moet dus gedeeld worden door hele getallen (2, 3, 4, 5, 6, 7, ...) om twee geschikte grondtonen te vinden. Uit de keuze volgt automatisch het interval van de twee grondtonen: dit is gegeven door de boventoonnummers. Zijn dit de nummers zes ( $1000:6 = 166,7$  Hz) en vijf ( $1000:5 = 200$  Hz), dan is de afstand tussen de twee grondtonen gelijk aan de afstand tussen de vijfde en de zesde boventoon in de reeks: een kleine tert. Dit is niet ongeveer een kleine tert, dus ongeveer rein of ongeveer gelijkzwevend, maar een tert met de exacte ratio 6:5. Deze kleine tert is bijvoorbeeld anders dan de volgende kleine tert in de boventoonreeks, die een verhouding 7:6 heeft. Om deze kleine tert te zingen, moet de gezochte frequentie van de harmonischen, de spiltoon, door 7 en 6 gedeeld worden om de juiste grondtonen te krijgen. Welke ratio en welke frequentie ook gekozen wordt, het gaat erom dat als die ratio exact gezongen wordt, de zwevingen tussen de boventonen die samenvallen (nagenoeg) zullen verdwijnen.

De gezamenlijk gezongen boventonen vormen de spiltoon of in akoestische zin de *referentiefrequentie*. De ratio van de grondtonen die daarbij horen (6:5 in dit geval) blijft voor de duur van deze combinatie zo precies mogelijk van kracht. De unieke combinatie van de twee referentieboventonen (hier: H5 en H6) bepalen dus feitelijk het interval van de twee *grondtonen*. Ten tweede bepalen ze het verdere verloop van de intervallen, omdat er nu twee boventoonreeksen zijn die elkaar exact op het snijpunt van een frequentie kruisen. De ene boventoonreeks gaat trapsgewijs verder vanaf H5, de andere vanaf H6. De reeks met het lagere nummer (H5) stijgt iets sneller dan die met het hogere nummer (H6), omdat de intervallen boven H5 net een stap groter zijn dan die boven H6. De reeks met het lagere nummer heeft tevens een hoger gelegen grondtoon, omdat de afstand van H5 tot de grondtoon (1000:200) kleiner moet zijn van die van H6 tot de grondtoon (1000:166,7).

De reeksen die zich nu *bovenop* de spiltonen ontvouwen zijn verbonden volgens de natuurwetten van de boventoonreeks. Ze vormen echter uitermate grillige patronen, omdat de ratio's *tussen* de twee reeksen niet langer netjes volgens de boventoonreeks verlopen. We horen de verschillen tussen twee gewone boventoonreeksen, waarvan de grilligheid veroorzaakt wordt door de bijzondere afstand van de twee grondtonen en het gezamenlijke trefpunt op één frequentie. Het draait hier feitelijk om een grondtoonverhouding die gebaseerd is op de ondertonreeks.

Een voorbeeld. De spiltoon wordt gevormd door de vierde en vijfde boventoon. De grondtonen staan in de verhouding 5:4, en dat komt overeen met een grote tert (do-mi).

<b>trap (Hx) stem 2</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>
<b>harmonischen (f) stem 2</b>	<b>500</b>	<b>625</b>	<b>750</b>	<b>875</b>
<b>trap (Hx) stem 1</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>
<b>harmonischen (f) stem 1</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>	<b>800</b>
<b>grondtoon stem 2</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>grondtoon stem 1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabel 2.5. Frequentietabel voor de ratio 5:4, gerealiseerd voor de twee grondtonen door afstemming van de harmonischen op een spiltoon (hier fictief op 500 Hz gefixeerd).

De voorbeelden van 0.29 bestaan steeds uit één reeks, omdat de spiltoon slechts voor dat ene interval geldt. Zouden we nu verder gaan met de ratio 6:5 en dezelfde grondtoon aanhouden, zoals we bij de vorige 0... deden, dan zouden we niet meer af kunnen stemmen alvorens de *Permutatio* te zingen, omdat eenzelfde, gezamenlijke frequentie zou ontbreken. Dit valt af te lezen aan de frequentietabel hierboven: boven de spiltoon lopen de frequenties langzaam uit elkaar. Willen we de volgende stap hoorbaar maken met de ratio 6:5, dan moet opnieuw een spiltoon gevonden worden.

<b>34</b>	<b>f</b>	5	---	5	-	6	-	7	-	8	---	8	-	7	-	6	-	5
	<b>d</b>	6	---	6	-	7	-	8	-	9	---	9	-	8	-	7	-	6

We zingen weer een hele toon (of grote secunde), zoals bij 0.30, maar nu kunnen we deze ook afstemmen met de nauwkeurigheid die ik daar al ter sprake bracht. Hele tonen vinden we in de boventoonreeks met verschillende ratio's, zoals 8:7, 9:8, 10:9. Volgens sommigen horen daar ook 11:10 of 12:11 bij, maar één van die twee moet theoretisch een halve toon zijn (dit probleem komt ter sprake in het volgende hoofdstuk).

In het volgende voorbeeld hebben wij geprobeerd de ratio 9:8 aan te houden, terwijl de twee boventoonreeksen zich naast elkaar ontwikkelen met die verschillende hele tonen en één halve toon. Het resultaat is een opeengepakte reeks samenklanken.

<b>35</b>	<b>f</b>	8	---	8	-	9	-	10	-	11	---	11	-	10	-	9	-	8
	<b>es</b>	9	---	9	-	10	-	11	-	12	---	12	-	11	-	10	-	9

Het is onmiddellijk duidelijk dat het moeilijk is om te beoordelen of de spiltoon werkelijk tot klinken wordt gebracht, of dat er onzuiverheden in de intonatie zitten. De harmonischen klinken niet erg helder; we horen in de *Permutationes* de wringende verhouding in de grondtonen ongeveer net zo duidelijk als de boventonen. De boventonen komen in dit voorbeeld niet zodanig 'los' van de grondtonen dat we ze goed kunnen volgen en hun interactie op waarde kunnen schatten.

## 11. Eerste- en tweedegraads spiltonen

Niet alleen naastgelegen harmonischen kunnen met elkaar verbonden worden via een spiltoon. We kunnen hetzelfde doen met harmonischen die verder van elkaar af liggen. Als ze naast elkaar liggen noem ik dat een

*eerstegraads spiltoon*. Als ze twee sprongen verwijderd liggen van elkaar ontstaat een *tweedegraads spiltoon*, enzovoorts. Er zijn zo vele spiltonen mogelijk, en daarvan hebben we slechts een deel in kaart gebracht.<sup>5</sup> Op deze wijze kan de spiltoon gevonden worden voor bijvoorbeeld de zevende en de vijfde harmonische. In de gelijkzwevende stemming wordt dit interval een *overmatige kwart* genoemd. Een oudere benaming is *diabolus in musica*: deze samenklank werd eeuwenlang geassocieerd met het duivelse en het gebruik ervan was aan strenge regels gebonden. Maar de verhouding 7:5 viel op zeker moment ook in de smaak bij diegenen die andere stemmingen dan de gelijkzwevende ontwikkelden, zoals de natuurkundige Christiaan Huygens (1629-1695). Huygens maakte zich sterk voor een acceptatie van de overmatige kwart (of ‘tritonus’). Het volgende citaat demonstreert dat specifieke ratio’s zorgvuldig overwogen werden alvorens ze een plek kregen in de muziekpraktijk (of uitgebannen werden).

Nu zeg ik dat deze intervallen van 7 tot 5 en van 10 tot 7 iets harmonieus hebben, als men ze aandachtig keurt (althans zo bevind ik het met mijn oor) en dat men ze onder de consonanten zou kunnen rekenen, wat ook de meesters componisten daarvan mochten willen zeggen, die ze integendeel onder de valse betrekkingen rangschikken.<sup>6</sup>

Hij vermeldt verder voor de ratio 7:5 dat “deze zeer fraaie intervallen in den zang geven”. Huygens’ opmerking geeft een kijkje in een eeuwenlange ontwikkeling van de waardering van intervallen, die meestal vertrok vanuit berekeningen met snaren. Hij en talloze anderen werkten hun berekeningen aan octaafverdelingen en specifieke intervallen uit via praktische experimenten met het monochord, met speciaal ontworpen cithers of met clavecimbel. De instrumentaal verkregen intervallen en reeksen werden vervolgens met de stem gerealiseerd. Boventoonzang maakt het nu mogelijk om talloze ratio’s direct met de stem te treffen zonder externe hulpmiddelen. De hier gepresenteerde 0..., en in het bijzonder de akkoorden van 0.29, voegen nieuwe intervalratio’s toe aan die, welke muziektheoretici door de geschiedenis heen hebben onderzocht en bewerkstelligd met behulp van snaarinstrumenten. Het proces is bovendien omgekeerd: ons beginpunt zijn de fysieke mogelijkheden van de stem als harmonisch instrument, en de fysieke structuren die inherent zijn aan de boventoonreeks zelf, zodat deze zich via onze stem kan spiegelen aan zichzelf. Onze eerste stappen richting realisatie van dergelijke intervallen zal nog een meer uitgewerkte theoretische fundering krijgen.

Een belangrijk verschil is dat wij niet hoeven te strijden voor dit of dat interval, zoals Huygens zich genoodzaakt zag te doen. Ik hanteer het principe van de boventoonreeks als een zintuiglijk gegeven dat ik in haar volle omvang wil (laten) horen en wil (laten) ervaren of voelen. Ik wil, precies zoals musicus en pedagoog William Allaudin Matthieu het formuleert in de aanhef van dit hoofdstuk, de harmonieën geheel absorberen in onze lichamen.<sup>7</sup> Onze benadering blijft echter maar één van vele mogelijkheden in het hedendaagse muzikale landschap, dat overspoeld wordt door duizenden moderne en traditionele stemmingen. Wel worden de

---

<sup>5</sup> Het aantal mogelijke permutaties is nu gegeven door alle combinaties van twee boventonen als startpunt binnen het bereik H2-H16 op een rij te zetten. Dat komt neer op 105 permutaties, inclusief ratio’s die al in vereenvoudigde vorm voorkomen (4:2 komt bijvoorbeeld later weer terug als 8:4, 8:2, en zijn allen reduceerbaar tot 2:1). Daarbij is de uitvoering op verschillende toonhoogtes (c, d, e...) nog niet in acht genomen. Zie Appendix 1 voor een tabel met mogelijke permutaties.

<sup>6</sup> Christiaan Huygens (*Oeuvres*, XX, 161), geciteerd in Adriaan Fokker, ‘Harmonische muziek’, *Archives du Musée Teyler*, IX/5, 1942, 475.

<sup>7</sup> Matthieu, *Harmonic experience*, 23-4.

bijdragen van Huygens en anderen tot aspecten van de muziektheorie nog altijd erkend door wetenschappers en musici die de moeite doen om aan de greep van de alomtegenwoordige gelijkzwevende stemming te ontsnappen. Adriaan Fokker (1887-1972), de vooraanstaande theoreticus die het citaat van Huygens gebruikte tijdens een voordracht in het Teylers Museum in Haarlem, vervolgt Huygens' woorden vol instemming:

Wij moeten de *zevende harmonische* de eer geven en de plaats, die hem toekomt. Wij moeten hem bewust ontdekken en ons toonstelsel inrichten om hem daarin op te nemen. Wij willen een stap vooruit doen in de hantering der harmonischen.<sup>8</sup>

Daarom hier een proeve van het interval waarvoor Huygens en Fokker een warm pleidooi hielden, met en zonder de permutaties (waarvan zij misschien minder gecharmeerd zouden zijn).

<b>36</b>	<b>as d+</b>	5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5 7 - 8 - 9 - 10 - - - 10 - 9 - 8 - 7
<b>37</b>	<b>bes e+</b>	5 7

In deze versie als *Permutatio* is 7:5 een lastig akkoord, omdat de spiltoneel zelf zo opvallend meeklinkt en er een onwezenlijke samenklank van maakt (het beginakkoord kan grofweg aangeduid worden als d-as-c). Huygens heeft de samenklank beoordeeld als een tweeklank en zal die boventoon nooit zo sterk hebben horen meeklinken. We horen hier dus een wezenlijk ander akkoord dan dat waar Huygens over schreef.

<b>trap (Hx) stem 2</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>
<b>harmonischen (f) stem 2</b>	<b>700</b>	<b>840</b>	<b>980</b>	<b>1120</b>
<b>trap (Hx) stem 1</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>	<b>H9</b>	<b>H10</b>
<b>harmonischen (f) stem 1</b>	<b>700</b>	<b>800</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>
<b>grondtoon stem 2</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>
<b>grondtoon stem 1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabel 2.6. Frequenties voor de ratio 7:5 gerealiseerd via de spiltoneel van 0.29.

Een laatste 'strik' voorbeeld met 0.29, wederom een tweedegraads akkoord, ditmaal met de H5 en H3 verenigd in een spiltoneel. Hieruit ontstaat een bijzondere versie van het interval tussen do en la, de grote sext.

<b>38</b>	<b>a c</b>	3 - - - 3 - 4 - 5 - 6 - - - 6 - 5 - 4 - 3 5 - - - 5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5
-----------	----------------	--

<sup>8</sup> Fokker, *Harmonische muziek*, 476. Huygens schrijft over het gebruik van H7 (ibid.): "Indien wij hiervan uitgaan wordt er nieuw land ontdekt en opengelegd. Dan wordt niet alleen het oude land omgewerkt, maar er is landaanwinning, inpoldering van nieuwe mogelijkheden, zonder aan het oude tekort te doen".

<b>trap (Hx) stem 2</b>	<b>H3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>
<b>harmonischen (f) stem 2</b>	<b>750</b>	<b>1000</b>	<b>1250</b>	<b>1500</b>
<b>trap (Hx) stem 1</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>
<b>harmonischen (f) stem 1</b>	<b>750</b>	<b>900</b>	<b>1050</b>	<b>1200</b>
<b>grondtoon stem 2</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>grondtoon stem 1</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>

Tabel 2.7. Frequenties voor de ratio 5:3 gerealiseerd via de spiltoon van 0.29.

## 12. 0.28

Onder dit *Nulpunt* kunnen alle combinaties van twee of meer grondtonen met verschillende *Permutationes* geschaard worden die niet rondom een spiltoon (0.29) geconcipieerd zijn. In de praktijk betekent dit, dat elke combinatie van toonhoogtes en *Permutationes* mogelijk is, behalve die combinaties waar

1. de grondtonen gelijk aan elkaar zijn (= 0.31) of
2. de *Permutationes* voor beide stemmen gelijk zijn (= 0.30) of
3. de grondtonen een ratio hebben die in de harmonische reeks voorkomt (bv. 6:5) én die als *Permutatio* een exact omgekeerde combinatie hebben (bv. *Permutatio* 5 en 6) (= 0.29).

Een belangrijk verschil met 0.29 is dat de grondtonen hier niet volgens strikte methoden geïntoneerd hoeven te worden. Bij 0.29 moet gestreefd worden naar een zuiverheid op exact dezelfde frequentie van twee kruisende harmonische reeksen. Omdat de voorwaarde ontbreekt dat de grondtonen volgens een exacte harmonische ratio van elkaar verwijderd moeten zijn, is er enige vrijheid bij het intoneren van de *Permutationes* op 0.28. Zangers kunnen eenvoudigweg een afstemming zoeken die ze prettig vinden, of dat nu rein of gelijkzwevend geïntoneerd is of zonder een specifieke stemming na te streven. Hierdoor is 0.28 ook voor minder ervaren boventoonzangers en voor die zangers die nog niet kunnen horen welke intervallen ze zingen toch uitvoerbaar.

In voorgaande 0... werd de keuze van een absolute toonhoogte, waar de *Permutatio* op gebouwd werd, nog opengelaten. Op die manier werd de nadruk gelegd op de autonomie van het harmonische toonstelsel. Het is niet per se noodzakelijk om gebruik te maken van toonschalen die in specifieke culturen en door specifieke personen ontwikkeld zijn. Met niets dan de boventoonreeks zelf kan al een grote variëteit aan toonschalen en intervallen gevonden worden, en niet alleen in de boventonen en de boventoonreeks zelf, maar ook voor de grondtonen (in een *Nulpunt* dat nog in ontwikkeling is wordt dit idee uitgewerkt door uiteenlopende toonschalen af te leiden uit de boventoonreeks). Om een aantal concrete voorbeelden te geven is het nu noodzakelijk om mijn toevlucht te nemen tot de traditionele notennamen, omdat anders de grondtonen niet aangeduid kunnen worden.

Het eerste voorbeeld is een grote drieklank (do-mi-sol). De grondtonen vormen samen een reine kwint (do-sol), terwijl de harmonische op de lagere toon op een grote terts (do-mi) afstand zit, en die op de hogere op een

octaaf (do-do). Van de akkoorden die dit oplevert met de *Permutationes* is het tweede akkoord vrijwel hetzelfde als het eerste, het derde is een none-akkoord en het vierde een kwint plus een kwart.

<b>39</b>	<b>fis</b> <b>B</b>	4 - - - 4 - 5 - 6 - 7 - - - 7 - 6 - 5 - 4
		5 - - - 5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5

<b>trap (Hx) stem 2</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>
<b>harmonischen (f) stem 2</b>	<b>600</b>	<b>750</b>	<b>900</b>	<b>1050</b>
<b>trap (Hx) stem 1</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>
<b>harmonischen (f) stem 1</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>	<b>800</b>
<b>grondtoon stem 2</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
<b>grondtoon stem 1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabel 2.8. Schematische weergave van het verloop van frequenties voor opname 39.

De volgende *Permutatio* is gebaseerd op een *overmatig* akkoord, wat betekent dat er twee grote tertsen op elkaar gestapeld zijn. De grote terts uit de laagste toon wordt overgenomen door de tweede grondtoon. De grondtoon krijgt op zijn beurt weer een grote terts daarbovenop, maar een octaaf hoger (anders zou dit een voorbeeld van 0.30 zijn). Na het beginakkoord vormt zich een aantal zeer dissonante akkoorden tussen grond- en boventonen.

<b>40</b>	<b>dis</b> <b>B</b>	10 - - - 10 - 11 - 12 - 13 - - - 13 - 12 - 11 - 10
		5 - - - 5 - 6 - 7 - 8 - - - 8 - 7 - 6 - 5

Ter afsluiting nog een akkoord dat nergens in te passen is en laat horen dat boventoonzang niet alleen draait om de zuiverheid van de lagere intervallen van de boventoonreeks, maar ook om de grilligheid van onalledaagse samenklanken. De harmonischen zelf doen niet vermoeden dat het om een sterk dissonant akkoord gaat: het zijn de H8 (een octaaf, do-do) en de H3 (een kwint, do-sol), intervallen die voor natuurlijke geluiden goed in het gehoor liggen. De grondtonen verstoren deze harmonie, omdat ze een groot septiem (do-si) vormen, en een groot septiem wil altijd, volgens de klassieke harmonieleer, graag oplossen naar het octaaf. Er is training voor nodig om de grote septiem vast te houden, terwijl we de twee *Permutationes* (8 en 3) zingen. Ondanks het grote interval tussen de grondtonen, naderen de harmonischen elkaar dicht al naargelang de reeks opklimt. Er ontstaan een soort flikkeringen in hun samenspel, die weer afnemen als de reeks na de adempauze terugkeert naar het uitgangspunt.

<b>41</b>	<b>a</b> <b>Bes</b>	3 - 4 - 5 - 6 - - - 6 - 5 - 4 - 3
		8 - 9 - 10 - 11 - - - 11 - 10 - 9 - 8



trap (Hx) stem 2	H3	H4	H5	H6
harmonischen (f) stem 2	562,5	750	937,5	1125
trap (Hx) stem 1	H8	H9	H10	H11
harmonischen (f) stem 1	800	900	1000	1100
grondtoon stem 2	187,5	187,5	187,5	187,5
grondtoon stem 1	100	100	100	100

Tabel 2.9. Schematische weergave van het verloop van frequenties voor opname 41.

### 13. Een vervolg: *Polona Sune*

De hierboven besproken 0..., de eerste vijf van de cyclus van 32, zijn een systematisch handvat om de boventoonreeks al zingend te doorgronden en om de oren van boventoonzangers en luisteraars bewust te maken van de talloze mogelijkheden die het boventoonzingen biedt. De nadruk ligt daarbij op variëteit aan samenklanken van meerdere grond- en boventonen. De 0... houden hier niet op. Er zijn inmiddels vele versies van volgende 0... ontwikkeld en opgenomen, waarvan sommige verder bouwen op dit materiaal, en waarvan andere nieuwe aspecten van meerstemmigheid aan het licht brengen. Van 0.27 tot 0.23 staan (psycho-) akoestische verschijnselen centraal die, net als boventonen, toonhoogtesensaties teweeg brengen die we normaal gesproken niet horen. Daarmee wordt de gelaagdheid van grondtonen en boventonen verder uitgebreid met effecten zoals verschiltonen, ontbrekende grondtonen en zwevingen.

De vorm van de 0... die nu op cd staan, blijven dicht bij de materie zelf: het zijn relatief droge reeksen, combinaties van lineaire getallenreeksen die te *horen* en ook te *tellen* zijn. Het wordt anders als aan deze 0... meer tijd en aandacht gegund wordt; als alle akkoorden stuk voor stuk gewogen worden; als de ene stap sneller gemaakt wordt, de andere uitgerekt; als er soms een stap teruggezet wordt of één wordt overgeslagen; als de stemmen in tegenbeweging verlopen; of als er een derde stem bijkomt. Die manier van omgaan met de materie is in feite natuurlijker en muzikaler. Tot slot is op de cd daarom het stuk *Polona Sune* te beluisteren waarin 0.29 gecombineerd wordt met een tekst. De (betekenisloze) woorden *Polona sune*, *requino samo*, *gatu soleri* worden eerst los gezongen door twee zangers op een eenvoudige, tweestemmige melodie. Daarna blijken die woorden en tonen de springplank te zijn naar een spiltoneel: de twee stemmen ontmoeten elkaar telkens in een gemeenschappelijke boventoon. Vanaf die kruising van twee boventoonreeksen ontvouwen zich de *Permutationes* welke bij de betreffende intervallen passen (respectievelijk H6-H9, H3-H4, H3-H4), met kleine variaties ten opzichte van de strikte vorm van 0.29.

42

Compositie: **Polona Sune**. Op basis van 0.29. Tekst:  
*Polona sune* (H6/H9) *Requino samo* (H3/H4) *Gatu soleri* (H3/H4).

*Polona Sune* markeert de overgang in dit proefschrift van een sterk afgebakend artistiek onderzoek naar de volgende delen. De muziekstukken die volgen, vertellen een eigen verhaal en 'zweven' telkens tussen twee hoofdstukken in, al of niet verwijzend naar de tekst die komen gaat. De meeste stukken zijn te vrij van vorm om een plek binnen de 0... cyclus te krijgen. Maar hoewel de hoorbare boventonen gaandeweg meer naar de achtergrond verschuiven, komt de structuur van de boventoonreeks in andere gedaantes terug, bijvoorbeeld in

de opbouw van de grondtonen. De vraag om op een expliciete en herhaalbare manier hoorbaar te maken wat er mogelijk is als de stem als boventooninstrument ingezet wordt, verdwijnt naar de achtergrond.

#### **14. Samenvatting en conclusie**

In dit hoofdstuk heb ik een toelichting gegeven op de *Permutationes*, die tezamen de eerste vijf van de compositiereeks *Nulpunten* vormen (van 0.32 tot en met 0.28). Hiermee hebben Rollin Rachele en ik systematisch en al zingend de boventoonreeks in kaart gebracht. De combinatie van twee grondtonen en bovenliggende harmonischen maakt het mogelijk om de boventoonreeks als het ware ‘zichzelf tegen te laten komen’. Ten opzichte van de meeste muzikale toepassingen die andere boventoonzangers en componisten ontwikkeld hebben, weerspiegelen deze etudes sterker de basale en regelmatige vorm van de harmonische resonanties van de menselijke stem, doordat ze in hun (hoorbare) grondvorm min of meer ontdaan zijn van persoonlijke expressie. Tijdens onze experimenten en in de hier geboden beschrijving van de *Permutationes*, heb ik de trappen van de boventoonreeks opgevat als zuivere getallen, en de verhoudingen, waar mogelijk, als zuivere ratio's. Het muziekvoorbeeld aan het slot liet zien dat de grondvorm van de *Permutationes* een opstap is naar nieuwe compositorische mogelijkheden.

# ***Wilhelmus***

## **Geluidsvoorbeeld #1**

*Niks werkt beter als demonstratie van de muzikale mogelijkheden van boventoonzang, dan er een melodie mee te zingen die iedereen kent. Dat wil zeggen, voor de twijfelaars en diegenen wiens muzieksmaak zich niet uitstrekt tot avant-gardistische experimenten, of oude Europese en niet-Europese muziek. Voor hen kunnen improvisaties met boventonen onbegrijpelijke, of zelfs nutteloze oefeningen binnen een esoterisch klankspel zijn, waar niemand behalve de zoemende boventoonzanger zelf enig plezier aan beleeft.*

Maar hoor! Daar tekent zich iets af in de geluidsbrij dat wel degelijk met muziek te maken heeft! Het begint op iets te lijken, iets dat we eerder gehoord hebben.

...

Nee maar, wat is dat? Ik hoor een bekende melodie, dit kan ik zo meezingen!

...

den vaderland getrouwe, blijf ik tot in den doet.  
een kinde van Oranje, ben ik vrij onverveerd  
den koning van Hispanje heb ik altijd geëerd

*Het bredere publiek is niet zelden verbluft als het een overbekende melodie in boventonen wordt voorgeschoteld. Als eerste kennismaking kan het menigeen, die anders de moeite niet zal nemen om zich te verdiepen in zoiets ongewoons, over de streep trekken. Voor sommige boventoonzangers en -koren is het een feest om indruk te maken met Ode an die Freude, Vader Jacob, O Susanna ....., die nu eenmaal zo geschreven zijn dat ze zonder problemen met de rotsvaste boventoonreeks gereproduceerd kunnen worden.*

*Of koningin Beatrix weet heeft van dergelijke mogelijkheden is mij onbekend. In elk geval heeft zij ze niet nodig om overtuigd te worden van de muzikale mogelijkheden van boventoonzang. Tijdens de opening van de tentoonstelling De dansende demonen van Mongolië in de Nieuwe Kerk in Amsterdam (1999) genoot zij van het optreden van de Mongoolse musici, die in die tijd frequent bij mij over de vloer kwamen. Toen tijdens de receptie bekend werd dat ik de techniek beheerste en kon uitleggen, werd ik meegetroond naar Hare Majesteit en geïntroduceerd. Er werd mij verzocht een stukje te laten horen. Ik demonstreerde enkele stukken boventoonzang en keelzang, en gaf uitleg over het hoe en wat. Het kleine gezelschap vond het zeer fascinerend, ook zonder bekende melodieën.*

*Het was meteen ná de ontmoeting met onze majesteit dat ik me afvroeg of het Wilhelmus past in de mal van de boventoonreeks. Ik hou me normaalgesproken weinig bezig met deze vraag, omdat je iets overbekends opnieuw probeert uit te vinden. De boventoonmelodie refereert aan datgene wat normaal zonder boventoon gezongen wordt, terwijl ik me meer interesseer voor de tonen en kleuren die nu juist eigen zijn aan het boventoonzingen zelf. Dat neemt niet weg dat het een aardige oefening is om een melodie aldus om te zetten. Je kan uitproberen (of eerst nagaan) welke tonen waar moeten vallen in de boventoonreeks, en welke eventueel erbuiten blijven liggen. Met Wilhelmus gaat het een tijdje goed, als je eenmaal door hebt dat je niet moet beginnen op de 8<sup>e</sup>, maar op de 6<sup>e</sup> boventoon. Dan verlopen de eerste frases van de melodie als vanzelf volgens deze nummers van de boventoonreeks:*

6 - 8 - 8 - 9 - 10 - 11 - 9 - 10 - 9 - 10 - 11 - 10 - 9 - 8 - 9 - 8  
Wil-hel-mus-vahan - naha -sou-we- ben - ik -van-duihui -tsen-bloed  
den-va -der-lahand- gehe -trou-we-blijf ik- tot- ih -in -den-doet

*De vervolgmelodie gaat ook een tijdje goed:*

10 - 11 - 12 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 10 - 11 - 10 - 9 - 8 - 9  
ee(h)een-kin - de- van - 0 - ran-je -blijf-ik -vrij- on-ver-veerd

*Maar tegen het einde van deze frase kom je als zanger in de problemen. Een aantal tonen vallen buiten de boventoonreeks. Dan moet er gezocht worden naar een uitwijkmogelijkheid: een nieuwe grondtoon, die wel de gewenste toon in zijn boventoonreeks heeft zitten, en die passend klinkt als bastoon. Dat is te doen bij het Wilhelmus, op twee manieren, waarvan er hier één gebruikt is. Twee maal gaat de grondtoon eventjes met een halve toon omlaag. En eemaal daalt de grondtoon een kwart, dat is dezelfde positie als de 6<sup>e</sup> boventoon waarmee het Wilhelmus aanving. De boventoonreeks verschuift in zijn geheel en zo komen de ontbrekende tonen alsnog beschikbaar. Zijn ze gezongen, dan spring je weer terug naar de oude grondtoon.*

*Bedenken is één ding, uitvoeren een ander. Hoe weinig en hoe klein de stappen ook, een dergelijke polyfone manier van boventonen zingen vergt oefening en concentratie. Dat is wat onze nationale hymne uitdagend maakt: de techniek moet perfect zijn, de lastige passages moeten vlekkeloos en 'onhoorbaar' voorbijkomen.*

*Bovenal moet het geheel muzikaal zijn, en niet de demonstratie van een techniek.*