

# VAK idioot

Jaargang 09/10 Nummer 4



Muziek

# In dit nummer

## VAKartikelen

Searching melodies using sequence alignment .....	2 3
<i>Frans Wiering and Peter van Kranenburg</i>	
Genetic tracking of a seagrass .....	8 12 13
<i>Steven Ferber</i>	
Muziek en wiskunde in Harmonice Mundi .....	17 20 22 23 25
<i>Saskia van den Hoeven</i>	

## idiotartikelen

..... Van de Voorzitter	
..... Diesweek <i>Groovy</i>	
..... Wetgeving omtrent downloaden	
..... De 31-toonsstemming	
..... Muziek als golfverschijnsel	
..... Top 40? Troep 40!	
..... SONS-Nieuws	
..... Thijs in Wisconsin	
..... Cheesecake	
..... De vergeten componisten	
..... Dutchified	
..... Te mooi om waar te nemen	
.. Wiskundesymposium Moneymatics	
..... Universiteitsraad 2009-2010	
..... Je scriptie schrijven bij KPMG	
..... De Vakidoot live	
..... Invulpuzzel	

## Colofon

*datum uitgave:* 24 maart 2010

*oplage:* 1650

*deadline volgend nummer:*

25 april

De Vakidoot is een uitgave van:  
Studievereniging A-Eskwadraat  
Princetonplein 5  
3584 CC Utrecht  
*tel:* (030) 253 4499  
*fax:* (030) 253 5787  
*e-mail:* vakid@a-eskwadraat.nl

*redactie:*

Adinda de Wit  
Bas den Heijer  
Charley Gielkens  
Darius Keijdens  
Dominique Mirandolle  
Roeland van de Vijzel  
Sander Kupers  
Sjoerd Boersma

*Met dank aan:*

Bastiaan Vader  
Ellen van der Meer  
Esger Renkema  
Frans Wiering  
Hasse van Boven  
Lennart van Doremalen  
Marijke Bodlaender  
Martin Volwerk  
Marvin Oeben  
Nikki Bisschop  
Peter van Kranenburg  
Renee Hoekzema  
Saskia van den Hoeven  
Steven Ferber  
Thijs Baars  
Tobias Hermanns

## Redactioneel

Dear readers,



This is the first time in the long history of the Vakidoot that the text on this page is written in English. The reason for this is the ‘fanmail’ we received from the international members of A-Eskwadraat. Although we did not manage to publish the entire Vakidoot in English, we do have three articles in the language that everyone understands.

That brings me to the theme of this issue: Music. Isn't that a language that everyone understands as well? There are not a lot of people who claim not to like music. Almost everyone owns an MP3-player. The days that we had to carry around a discman, or even a walkman, are long gone.

Some people have a more serious relationship with music, or with one or more instruments. The harp has been that instrument for me in the past fourteen years. The rest of our editorial staff has proven to be quite talented when it comes to performing music as well. On page 38 you can read more about a little (and unique) music project of our own.

In 1988 the Vakidoot had the same theme as this issue. We decided that one of the articles from that issue was interesting enough to republish it. The enthusiastic response of the writer of this article and former board member Martin Volwerk confirmed this. Nowadays he works in the Space Research Institute in Austria.

Further in this issue you can read about music and mathematics, legal downloading, the Dutch top 40 and music in movies. Additionally we have a special music puzzle, in which you will have to combine popular songs with typical bèta science words. Doesn't that sounds like music to your ears?

Dominique Mirandolle  
Chief Editor

## Van de Voorzitter

Eén van de dingen waar ik iedere zoveel tijd weer aan denk, maar nooit méér mee doe, is muziek maken. ‘Hoe tof zou het zijn om zelf muziek te maken?’ denk ik dan. Enkele ogenblikken later is het me al weer ontschoten en het zal er dus ook nooit van komen. Gelukkig heeft de wereld aan mij geen goed muzikant verloren, want met mijn muzikaliteit kom je met de beste wil van je leven nergens.

Dit betekent niet dat ik niet van muziek houd. Ik heb een hekel aan ‘shoppen’, maar de bakken van de platenzaak doorspitten doe ik graag. Net als tweedehands lp’s opscharrelen. Uiteindelijk thuis ram ik gelijk die cd in de speler of leg het vinyl op de draaitafel. En dan écht muziek luisteren. Ondertussen niets anders doen dan hooguit wat drinken of het bijbehorende boekje doorbladeren. Dat is heel iets anders dan de achtergrondmuziek die je overal tegemoet komt, een angstvallig verlangen de stilte uit te bannen. Niets zo vervelend als muziek die je nauwelijks hoort. Het is er wel, maar je kunt er niet naar luisteren.

In de A-Eskwadraatkamer zet ik ook graag muziek op – wat me overigens niet altijd in dank afgenomen wordt. Het is altijd weer lastig om tijdens een kamerdienst muziek te kiezen die zo min mogelijk mensen stoort, maar mij wel op m’n gemak laat voelen. Al probeer ik af en toe de grens wat op te rekken, het aanvaardbare volume in de kamer is meestal toch dat van achtergrondmuziek. Elkaar in de oren schreeuwen om boven de muziek uit te komen doen we ’s avonds wel weer, de kamer moet een ontmoetingsplaats blijven waar het fijn converseren is. Dus wordt het toch een muziekje dat je niet hoort als de kamer vol zit, maar alleen de eenzaamheid van de kamerdienstige verdrijft in stille tijden. Dan is het toch fijn dat er na zo’n kamerdienst de vaat gedaan moet worden. Een ondankbaar, eenzaam taakje, maar wel lekker afgezonderd en met cd-speler bij de hand. In die speler is *Invaders must die* van *The Prodigy* inmiddels vastgeroest. Een aanrader voor iedereen die snel af wil wassen, maar je moet wel rekenen op wat opgetrokken wenkbrauwen van voorbijgangers.

Op deze manier kom ik misschien niet altijd zo over, maar iedereen is welkom andere muziek voor te stellen. Ik draai met alle liefde een verzoekje en leer graag nieuwe muziek kennen, maar zet het alsjeblieft niet zelf op tijdens mijn kamerdienst. Wat nieuwe muziek kan de sfeer in de kamer wellicht verder verbeteren.

Nikki Bisschop

# Searching melodies using sequence alignment

Door: Frans Wiering and Peter van Kranenburg

Suppose you are looking for music on the Web. It would be nice to have a search engine that helps you find what you are looking for. An important task of such a search engine is to find song that sound like the tune you hear inside your head. However, most current music search engines work on the basis of song title and artist's name, not on the melodies themselves. Research in Music Information Retrieval (MIR) aims to alter this situation by investigating methods and techniques for content-based music searching. Using such methods, music is compared directly to other music, so that the human process of music recognition is closely followed.

This article is specifically about a method for melody searching. Melody is one of the most conspicuous characteristics of music, but not the only one. MIR researchers also investigate methods that are based on rhythm, metre, harmony and other musical properties. What all these methods have in common is that they compute the similarity between pieces of music and express this similarity as a number. These numbers can be used to construct ranked lists of pieces, just like Google search results.

Ranked lists must of course make sense to humans, and therefore evaluation is an important part of MIR research. But it is also important to involve high-level knowledge of music in the design of the retrieval methods. Such knowledge often comes from music cognition. Music cognition is about how the human mind processes, stores and remembers musical information. This article, which is a condensed version of [3], shows how the use of some relatively simple musical insights can already help to improve melody retrieval from notation.

## Alignment algorithms

In this paper we use alignment algorithms to measure the similarity of melodies. Alignment algorithms are widely used for comparison of sequences of symbols. Creating an alignment is a way to relate two

sequences with each other by finding the best corresponding parts. Especially in the field of computational biology, many algorithms that align sequences have been developed. Sequence alignment is also suitable for assessing musical similarity, for several reasons. First, music unfolds in time: therefore, a model of music as a one-dimensional sequence of events seems appropriate. Secondly, structural alignment is a prominent model in cognitive science for human perception of similarity [1].

Most alignment algorithms use a dynamic programming approach. Needleman and Wunsch [6] proposed an algorithm that finds an optimal alignment of two complete sequences. The quality of an alignment is measured by the alignment score, which is the sum of the alignment scores of the individual symbols. If we consider two sequences of symbols  $\mathbf{x} : \mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_i, \dots, \mathbf{x}_n$ , and  $\mathbf{y} : \mathbf{y}_1, \dots, \mathbf{y}_j, \dots, \mathbf{y}_m$ , then symbol  $\mathbf{x}_i$  can either be aligned with a symbol from sequence  $\mathbf{y}$  or with a gap. Both operations have a score, the substitution score and the gap score. The gap score is mostly expressed as penalty, i.e. a negative score.

The optimal alignment and its score are found by filling a matrix  $D$  of size  $n \times m$ .  $D(i, j)$  contains the score of the optimal alignment up to  $\mathbf{x}_i$  and  $\mathbf{y}_j$  and therefore

res  $D(m,n)$  contains the score of the optimal alignment of the complete sequences. We can obtain the alignment itself by tracing back from  $D(m,n)$  to  $D(0,0)$ . In our modelling, we use an extension of the algorithm proposed by Gotoh [2], in which the extension of a gap gets a lower penalty than its opening.

Mongeau and Sankoff [5] were among the first to adapt alignment algorithms to music. Their scoring function takes both pitch and duration into account. Mongeau and Sankoff's approach has been quite influential: for example, the search engine MELDEX [7] is based on this algorithm. In general, alignment algorithms have often been used to match short melodic phrases against a larger database [e.g. 7]. We use the alignment between complete melodies in order to find melodies that belong to the same tune family.

## Data

The set of 360 melodies studied in this paper is part of the collection of the Meertens Institute in Amsterdam. Most of these are field recordings of Dutch traditional ballads collected between 1950 and 1994. As the quality of the recordings is often doubtful, using audio for retrieval seemed quite problematic (for a promising attempt see [4]). Thanks to a large-scale investment in digitisation, many songs have been encoded in formats such as MIDI that can actually be searched. Audio and encodings of these songs can be accessed at <http://www.liederenbank.nl/index.php?wc=true>. The 360 melodies were grouped in 26 so-called 'tune families' by musicological experts who assessed the melodic and textual similarity of the songs. The members of a tune family are assumed to have a common ancestor. During oral transmission of the song from singer to singer, changes were introduced. The outcome of the transmission

process is a group of songs that are clearly related but may display considerable differences between them. The tune families are used as a 'ground truth' against which retrieval methods can be evaluated.

For applying alignment algorithms, a melody has to be presented as a sequence of symbols. In our representation, each symbol represents a note. A symbol has a number of attributes, for example pitch (integer), duration (rational number), score time (rational number) and time position within phrase (real number in  $[0, 1]$ ). These attributes are used to compute substitution scores or other attributes. Figure 1 shows an example with some of the attributes.

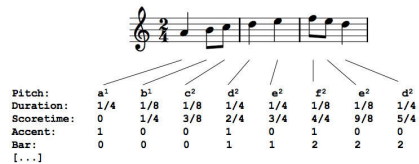


Figure 1: Representation of melodies.

Several other issues had to be solved, such as dealing with rests, transposition and normalisation, but these are not discussed here.

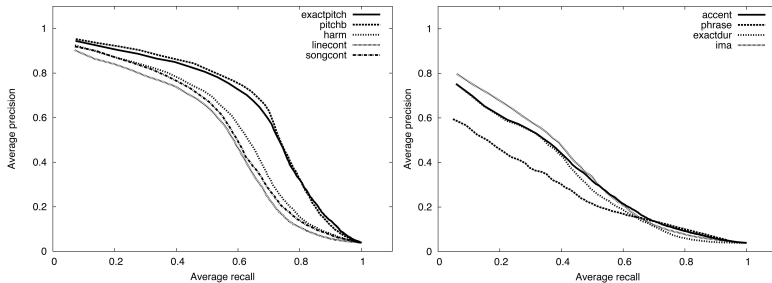
## Scoring functions

We designed several scoring functions for different musical dimensions. They determine substitution scores that are based on musicological knowledge. Each function takes two symbols as input, one from each the melody. The output of each scoring function is in the interval  $[-1, 1]$ . In this article we will describe the most successful ones: see [3] for the others.

First, we introduce scoring functions that are based on pitch-related features. The simplest scoring function determines whether two pitches are the same or not. The scores therefore are 1 when the two pitches are identical, and -1 when they are

not. In oral transmission, slight changes of pitches are likely to occur. Therefore, for the scoring function  $S_{pitchb}$  we allow substitution with pitches that are within a band a fifth width (i.e. 4 notes above and below). Identical notes get a score of

1; notes within the band get a smaller, but positive score depending on the precise distance. Notes outside the band are considered a bad match and get a score of -1.



**Figure 2:** Retrieval performance of all pitch-based substitution functions (left) and all non-pitch-based substitution functions (right)

Inner Metric Analysis (IMA) [8] is a model for the accentuation of music that is based on an analysis of the rhythmic structure of music. IMA calculates a metric weight for each note in a melody. The scoring function  $S_{ima}$  is based on the difference in metric weight between two notes.

Finally, the scoring function  $S_{phr}$  uses the phrase boundary information that is available in the data set. This score is based on the difference in position within the musical phrase. This substitution function helps to keep phrases together in alignments.

These scoring functions model isolated aspects of melodies. In order to model several aspects within one function to get closer to the multidimensionality of melodies, we combine substitution functions by multiplying the individual scores.

## Evaluation

The scoring functions were evaluated in a retrieval performance experiment. In such an experiment precision (fraction of items

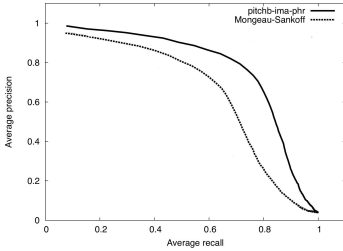
from the result list that are relevant) and relevance (fraction of the total amount of relevant items that are in the result list) are measured. To evaluate a scoring scheme each melody is taken once as query and the other melodies are sorted according to the normalized score of the alignment with the query melody. At all ranks the average recall and average precision for all ranking lists is computed. The criterion for relevance is the membership of the same tune family. These values are plotted in a diagram. The closer a curve comes to the top right corner of the diagram, the better the scoring function performs.

Figure 2 displays the results for the three scoring functions described above. Clearly,  $S_{pitchb}$  performs much better than  $S_{ima}$  and  $S_{phr}$ . However, Figure 3 shows that  $S_{pitchb-ima-phr}$ , the combination of the three scoring functions, performs much better than the individual functions. This is indeed the best performing combination we have found, which also outperforms Mongeau and Sankoff's me-

thod. Figure 4 finally shows an example of two aligned melodies that is created using the optimum combination.

chant, and to larger collections? Finally, how can these methods be used in combination with musical audio? This would require some form of audio transcription, a research problem that has only partly been solved.

Content-based music retrieval at the scale of the Web is still very much a vision of the future. But the research project we describe above is only one of many MIR projects that are executed worldwide. MIR researchers form a closely-knit community, motivated by a common wish to design new technology that makes the world's vast store of music accessible to all. Each year this community meets at the Conference of the International Society for Music Information Retrieval (ISMIR). This year's ISMIR is organised by Utrecht University's Department of Information and Computer Sciences and will be held in Utrecht from 9-13 August (<http://ismir2010.ismir.net>). During the preceding week, a Summer School in MIR will be held for master students and beginning PhD students (<http://www.utrechtsummerschool.nl/index.php?type=courses&code=H5>). If you are interested in either of these events, please contact the first author of this article.



Figuur

3: Retrieval performance of  $S_{pitchb-ima-phr}$  compared to Mongeau-Sankoff.

Conclusion

We have shown that the inclusion of musical knowledge in alignment algorithms improves the assessment of similarity among folk song melodies. Obviously, many issues remain to be investigated. First, could more advanced musicological models still improve retrieval performance, for example ones that make use of the most salient 'motifs' in a melody? Second, what happens if alignment methods are applied to different repertoires, such as pop songs, classical music or Gregorian



Figuur 4: Example alignment of an alignment created with  $S_{pitchb-ima-phr}$





---

## Referenties

- [1] R.L. Goldstone. Similarity, interactive activation, and mapping. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 20, pp. 3-28, 1994.
- [2] O . Gotoh. An improved algorithm for matching biological sequences. *Journal of Molecular Biology*, Vol. 162, pp. 705-708, 1982.
- [3] P . van Kranenburg, A. Volk, F. Wiering, an R.C. Veltkamp. Musical models for folk-song melody. *Proceedings ISMIR 2009*, pp. 507-512, 2009
- [4] P . van Kranenburg and G. Tzanetakis. A computational approach to the modeling and employment of cognitive units of folk song melodies using audio recordings. Accepted for ICMPC 11, Seattle, August 2010.
- [5] M . Mongeau and D. Sankoff. Comparison of musical sequences. *Computers and the Humanities*, Vol. 24, pp. 161-175, 1990.
- [6] S .B. Needleman and C.D. Wunsch. A general method applicable to the search for similarities in the amino acid sequence of two proteins. *Journal of Molecular Biology*, Vol. 48, No. 3, pp. 443-53, 1970.
- [7] ] L.A. Smith, R.J. McNab, and I.H. Witten. Sequence-based melodic comparison: A dynamic- programming approach. *Computing in Musicology*, Vol. 11, pp. 101-117, 1998.
- [8] A . Volk. Persistence and change: Local and global components of metre induction using inner metric analysis. *Journal of Mathematics and Computation in Music*, Vol. 2, No. 2, pp. 99-115, 2008.

## Diesweek Groovy

De 39e verjaardag van A–Eskwadraat werd andermaal gevierd met een Diesweek,<sup>1</sup> met als thema *groovy*. Er waren de hele week activiteiten en acties, en daarbij konden ook nog eens stempels worden verdiend.

Maandag werd afgetrapt met de **kunstzinnige middag** van de KECC. Een handvol creatievelingen waagde zich aan het beschilderen van glazen. Het resultaat was erg geslaagd, maar de verf kwam iets minder goed uit de verf. In de dagen die volgden liet veel los onder invloed van de warme koffie die uit de glazen werd gedronken. 's Avonds vond de door de EC georganiseerde **filmavond** plaats. Door eerstejaars en andere geïnteresseerden werd gekeken naar achtereenvolgens Austin Powers: The Spy who Shagged Me (tweede deel uit de serie), Lords of Dogtown en Black Dynamite. Bas raadt alle mannelijke lezers van de Vakidoot die niet aanwezig waren aan de laatste van deze films eens te gaan kijken.



**Figuur 1:** Frikadellen gooien tijdens het  $\pi$ -benaderingsexperiment

Dinsdag was er aan het begin van de middag het  **$\pi$ -benaderingsexperiment** in de hal van het Minnaert. Met frikadellen kon worden gegooid op een laken met lijnen erop. Het aantal gegooidde frikadellen werd gedeeld door het aantal frikadellen dat over een lijn op het laken lag. Dit vermenigvuldigd met twee zou  $\pi$  op moeten leveren. De zo bepaalde benadeng van  $\pi$  was 3.30. De juistheid van het experiment (mits perfect uitgevoerd) volgt uit de volgende integraal:

$$\pi = \frac{\int_0^{2\pi} |\sin(x)| dx}{2\pi - 0}$$

's Avonds was het ditmaal tijd voor het jaarlijkse **Actieve Leden Eten**. De AxiCie had de bovenkantine van het Minnaert omgetoverd tot 'jaren '70 kinderfeestje'<sup>2</sup>. Op het menu stond voornamelijk vlees, want er werd gewinterbarbecued, en bijpassende zaken als stokbrood met kruidenboter (wat nog dagen werd gegeten in de A–Eskwadraatkamer) en salade. Eén van de hoogtepunten van de avond was de **Jaarverslagpresentatie** van 'Spreek voor zich'. Het boekwerk was erg gewild door de aanwezige actieve leden, al was het nogal paars. Ook presenteerde het huidige bestuur haar laatste project: *The Wall of Fame*. Deze hangt tegenwoordig in de kamer en geeft een overzicht van de leden van alle commissies die A–Eskwadraat rijk is.

Op de dag dat het exact 39 jaar geleden was dat A–E en S<sup>2</sup> fuseerden, woensdag 10 februari, begon met een activiteit van de FantaCie. Deze had het beste van twee werel-

<sup>1</sup>Diesweek betekent letterlijk: dagweek. Dies heeft hier echter de betekenis van Natalis (geboorte) uit de term Dies Natalis overgenomen, zodat Diesweek wordt gebruikt in de betekenis geboorteweek

<sup>2</sup>Aldus gezegd door iemand, volgens mij een lid van de AxiCie, tijdens de voorbereiding

den gecombineerd, namelijk de feestvorm met fel gekleurde lichten en de spelvorm met fel gekleurde schijven en lichamelijk contact. Kortom: **discotwister**. Vanaf vier uur vond vervolgens het jaarlijkse langs-het-bestuur-schuifelen plaats: de **Diesborrel/-receptie**. Er werd gedronken, gepraat, gebrast en gerecipeerd. Voor dat laatste kwamen zowel besturen van zusterverenigingen langs als oud-besturen van A-Eskwadraat, enkele commissies en gelegenheidsgroepen (zoals de oud-BoekCie). Het bestuur, dat namens de vereniging de felicitaties van al deze gasten in ontvangst nam, overleefde de borrel. Van de Vakidioot ontving het bestuur een aankondigingslijstje, waarin de inhoud van de komende Vakidioot kan worden tentoongesteld.

Donderdag stond er erg veel op het programma. In de middag kon er gesmild worden. De AxiCie had in de middagpauze de **Suikerspinnenactie**, waar door de commissie gemaakte suikerspinnen konden worden gegeten. Deze waren nogal klein, maar het ging toch meer om het idee, want suikerspinnen zijn sowieso een hap lucht. Later in de middag konden er onder leiding van de RomantiCie bij de **Chocolade hartenactie** lekkernijen van chocolade worden gemaakt. Naast deze smakelijke activiteit had de RomantiCie deze week ook nog de **Rozenactie** gedaan. Leden van A-Eskwadraat konden hierbij rozen naar andere leden sturen om hun liefde of vriendschap te laten blijken. Helaas vonden lang niet alle rozen hun weg naar de geadresseerde, zodat ze stonden te verpieteren in de A-Eskwadratkamer.

In de namiddag van donderdag kon er nog worden genoten van heerlijke biertjes (en frisdranken) op de **Groverborrel** van de BBCie. ‘Pluizig en blauw’ werd ook door de Almanakcommissie opgepakt, die een dansje deden voor hun **Almanakpresentatie**. Het jaarlijkse boekwerk, waarvan nu de editie 2009 uitkwam, werd opgefleurd door zelfgeschildeerde graphics. En hoewel menig L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-minnend hart een paar keer overslaat bij het idee aan een almanak gemaakt in InDesign, mag het resultaat er wezen. En ook inhoudelijk was het een leuk jaarboek. Tenslotte was er dit jaar voor gekozen om een deel van de persoonsgegevens uit de almanak los te maken en te bundelen in de zogenaamde Zakmanak. Zo is een adressenboek helemaal overbodig geworden voor de doorgewinterde A-Eskwadrater.<sup>3</sup>

De avond werd afgesloten met het **Thursday Night Fever Diesfeest** van onze eigen Feestcommissie. De Grote Catacomben werd heel behoorlijk gevuld door de tientallen A-Eskwadraters die op het feest af waren gekomen. Hoewel de deejay aanvankelijk niet erg goed door had dat groovy muziek wel gewenst was, en zelfs met trance-achtige nummers aan kwam zetten,<sup>4</sup> werd de muziek beter naarmate het feest vorderde (helaas was de akoestiek van de zaal nog altijd niet erg goed) en kwam men los op de dansvloer.

Op vrijdag was men voornamelijk moe van de Diesweek, die door velen als afgesloten werd ervaren. De MasterCie had echter nog wat voor ons in petto. Met een twintigtal A-Eskwadraters gingen we onder leiding van Abel de **Dom beklimmen**.

---

<sup>3</sup>die natuurlijk geen vrienden (meer) heeft buiten A-Eskwadraat

<sup>4</sup>het zou ook een andere dance- of technostroming kunnen zijn geweest, zowel mijn muziekkennis als alcoholtolerantie reiken niet ver genoeg om dit waarheidsgetrouwer na te kunnen vertellen

De lucht was helder en de zon ging bijna onder, dus het uitzicht was fantastisch, en menig veeldejaars moest bekennen nog nooit eerder op de Dom te hebben gestaan.<sup>5</sup> Onderweg vertelde Abel ons verhalen over de Dom en over Utrecht, zoals het verhaal over Sint Maarten, de beschermheilige van Utrecht. Deze zou volgens de bekende legende de helft van zijn mantel aan een armoedzaaiër hebben gegeven. Deze mantel was rood en Maartens onderkleding wit, alwaar dus de kleuren van de Utrechtse vlag en wapen vandaan komen.

Na de beklimming van de Dom ging een deel van de groep uit eten en vervolgens begonnen aan de allerlaatste activiteit van de week: de nauwelijks gepromote en spontaan georganiseerde **Internationale Kroegentocht** van de AfterpartCie. Na de Mick O'Connells leidde deze naar Kafé België. Een klein groepje probeerde vervolgens de Havana binnen te komen, maar de leeftijdsgrens van 21 jaar hield een deel van de groep tegen. Daarom werd er maar vervolgd naar een kebabzaak en tenslotte de Hemingway, waarna het wel weer genoeg geweest was.

De Diesweek was een hoogtepuntje voor velen. Leden die aan ten minste zes activiteiten en acties hadden deelgenomen en hiervoor een stempel hadden bemachtigd, konden bij het bestuur óók nog een presentje ophalen. Wil je nog eens wegdromen in gedachten aan deze zeer geslaagde week? Onderstaande nummers, die ook op het Actieve Leden Eten, het Discotwister, de Groverborrel en/of het Thursday Night Fever Diesfeest te horen waren, brengen je snel in de juiste *groovy* stemming.<sup>6</sup>

The Beatles	–	Got to get you into my life
Bee Gees	–	Night fever
Bee Gees	–	Stayin' alive
Boney M.	–	Daddy cool
Chic	–	Le freak
Donna Summer	–	Hot stuff
Earth, Wind & Fire	–	Boogie wonderland
Gloria Gaynor	–	I will survive
Jackson 5	–	Blame it on the boogie
James Brown	–	I got you (I feel good)
KC & The Sunshine Band	–	That's the way I like it
Kool & The Gang	–	Celebration
Lipps Inc.	–	Funky town
Marianne Rosenberg	–	Ich bin wie du
Michael Jackson	–	Don't stop 'til you get enough
Sister Sledge	–	We are family
The Trammps	–	Disco inferno
Village People	–	YMCA

Sjoerd Boersma

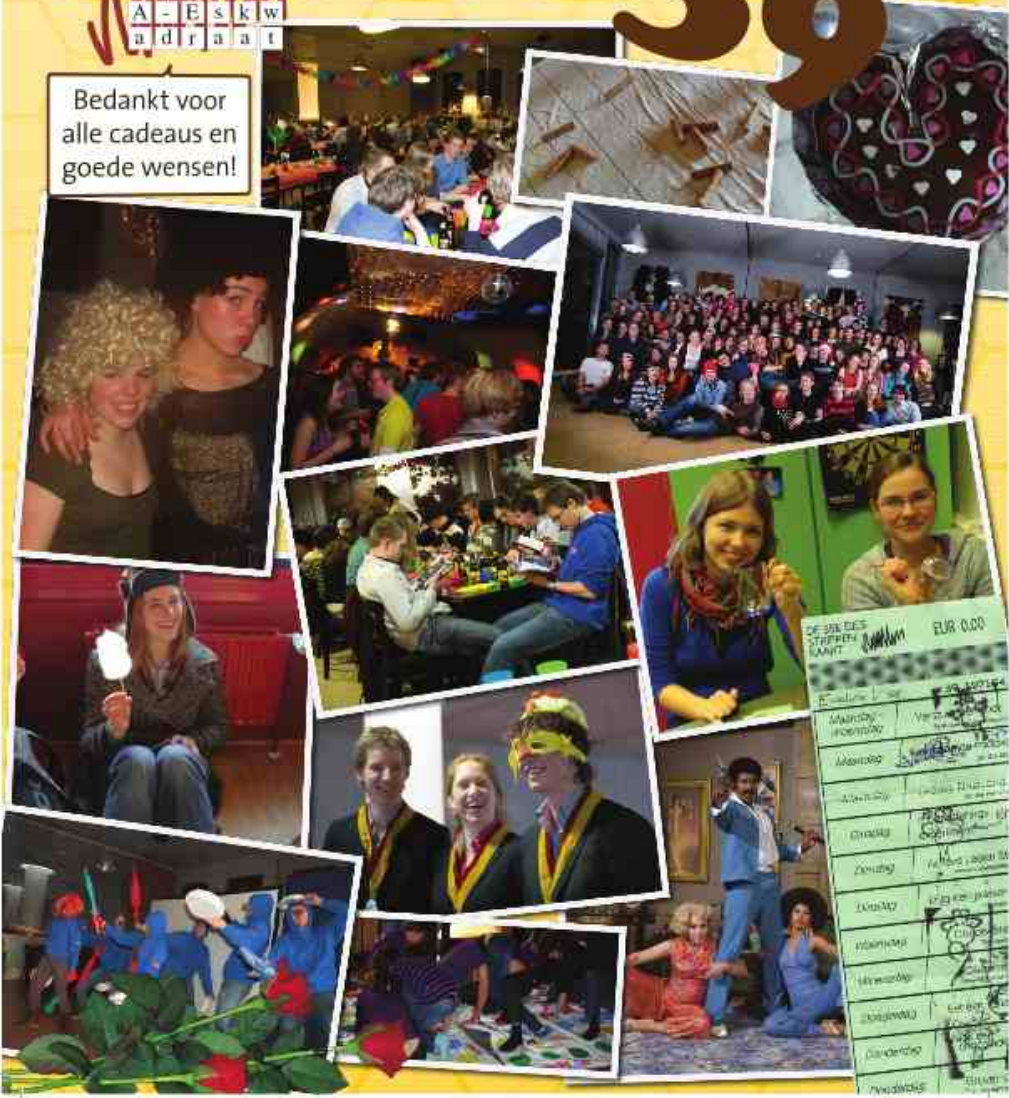
<sup>5</sup>Herman Berkien - Utereg me stadje

<sup>6</sup>Een definitie van groovy muziek heb ik niet kunnen vinden op het internet, maar bovenstaande lijst nummers is er op gebaseerd dat *groovy* een combinatie is van disco, soul, jazz en funk.

# Groovy 39

A - E s k w  
a d r a a t

Bedankt voor  
alle cadeaus en  
goede wensen!



DE DIES DES STEFFEN KAVIJT	EUR 0,00
Eerste prijs	30,00
Tweede prijs	20,00
Dinsdag	10,00
Woensdag	10,00
Donnerdag	10,00
Vrijdag	10,00
Zaterdag	10,00
Zondag	10,00
Maandag	10,00
Tweede prijs	20,00
Dinsdag	10,00
Woensdag	10,00
Donnerdag	10,00
Vrijdag	10,00
Zaterdag	10,00
Zondag	10,00
Maandag	10,00
Tweede prijs	20,00
Dinsdag	10,00
Woensdag	10,00
Donnerdag	10,00
Vrijdag	10,00
Zaterdag	10,00
Zondag	10,00
Maandag	10,00

## Wetgeving omtrent downloaden

Iedereen heeft wel eens gehoord van het downloaden of uploaden van muziek, films of software. Iedereen kent wel iemand die het gedaan heeft. Maar wat zijn precies de regels? De Vakidoot zocht het uit, en geeft een simpel overzicht. Let op: aan deze informatie kunnen geen rechten worden ontleend en we raden iedereen dan ook aan zelf meer informatie te zoeken.

**Muziek, film, teksten en foto's downloaden** - Hoewel de auteurswetgeving uit 1912 spreekt over het uitsluitend recht van de maker om een werk te vermenigvuldigen of openbaar te maken, geeft artikel 16 een uitzondering in de vorm van de thuishokopieregeling: een persoon mag voor privégebruik een beperkt aantal kopieën maken. Deze kopieën mogen uit elke bron gemaakt worden, ook illegale, maar mogen niet aan derden verstrekt worden. Deze thuishokopieregeling bestaat alleen omdat de vergoeding op dragers van informatie, zoals lege CD's, een voldoende vergoeding aan de makers biedt. Downloaden voor eigen gebruik is in Nederland toegestaan, onder de volgende beperking: niet verder verspreiden. Na een rapport uit 2009 heeft de regering gezegd dat als de muziek- en filmindustrie binnen drie jaar voldoende legale alternatieven voor downloaden kunnen bieden, ze ook downloaden voor eigen gebruik strafbaar gaan stellen.

**Muziek, film, teksten en foto's uploaden** - Volgens de huidige wetgeving valt uploaden onder het vermenigvuldigen of openbaar maken van beschermde werken zonder toestemming van de maker. Dit is dus strafbaar, over het algemeen met boetes. Uploaden is dus niet toegestaan.

**Software downloaden** - Voor software is de regelgeving strenger. Je mag een reservekopie maken als je software hebt aangepast, maar niet een thuishokopie maken als je niet zelf een kopie hebt aangeschaft.

**Software uploaden** - Zoals voor muziek, films, teksten en foto's, is uploaden van software niet toegestaan.

In 2012 gaat de overheid dus deze wetgeving herzien. Wat kan er allemaal gebeuren? Natuurlijk kan de wetgeving hetzelfde blijven. Daarnaast zijn er verschillende opties voor de overheid om de wetgeving voor downloaden aan te passen. Het eerste is het uitbreiden van de vergoedingen op informatiedragers. Het idee is om dan op harde schijven of internetverbindingen een heffing te doen. De tweede optie is een simpele uitbreiding van het bestaande boetesysteem naar muziek, film, teksten en foto's: als iemand je pakt terwijl je downloadt moet je betalen. Een laatste optie werd in Frankrijk voorgesteld: bij illegaal downloaden wordt de bandbreedte van je internetverbinding beperkt. Dan wordt het op grote schaal downloaden uit illegale bron praktisch onmogelijk.

Sander Kupers

# Genetic tracking of a seagrass

Door: Steven Ferber

Seagrasses represent aquatic flowering plants (angiosperms) that form an ecological group of about 60 species world-wide. They are called “seagrasses” because most species evidently resemble terrestrial grasses and have flowers, roots, and specialized cells to transport nutrients within a plant, which makes them similar to land plants and different from algae or seaweeds. Seagrasses are extremely important components of coastal European waters. They are, however, also vulnerable and have declined substantially in many coastal areas. Seagrasses reflect the temporally integrated environmental conditions, and, therefore, seagrasses are excellent indicator organisms for efficient environmental monitoring and management strategies.



**Figuur 1:** Seagrass meadows.

## The importance of studying seagrass

Seagrasses are important for many reasons. They perform important physical functions of filtering coastal waters, dissipating wave energy and anchoring sediments. They also provide habitat for many animals that use seagrass beds (meadows) for nursery areas, swim or walk among the leaves, or burrow in the sediments. Within seagrass meadows, there is food and shelter for a wide variety of sea anemones, marine worms, snails, limpets, crabs, birds, and fish (Fig. 1).

Seagrasses often occur in proximity to coral reefs, mangroves, salt marshes, bivalve reefs and other marine habitats and it is the primary food of manatees, dugongs and green sea turtles, all threatened and charismatic species of great public interest. However they are also some of the most vulnerable ecosystems on Earth. They are subject to many threats, both anthropogenic and natural. Runoff of nutrients and sediments from human activities on land has major impacts in the coastal regions where seagrasses thrive. These indirect human impacts are probably the greatest threat to seagrasses worldwide.

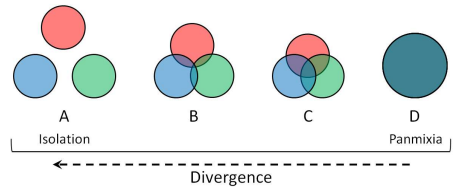
Both nutrient and sediment loading which affect water clarity makes seagrasses vulnerable because their high light requirements. Direct harm to seagrass beds occurs from land reclamation and other construction in the coastal zone, dredge-and-fill activities and destructive fisheries practices. Human induced global climate change may well impact seagrass distribution as sea levels rise and severe storms occur more frequently.

### Use and value of seagrasses

Around the Dutch coastline there are only two native species of seagrass: *Zostera marina* (common eelgrass) and *Zostera noltii* (dwarf eelgrass). In spite of their terrestrial origin, they are well adapted to the marine environment and can be found in both the intertidal and subtidal zone. In the Netherlands eelgrass leaves have been used as a component of dikes ("wierdyken"), stuffing of baby mattresses until the 1950's, and they are still used in chair seats and other commercial goods. Only since the end of the 20th century large knowledge has been gained about the biology and ecology of seagrasses, driven by increased awareness of the economic value of seagrasses to humans. The first appraisal of the value of the services provided by seagrass ecosystems produced a minimum estimate of €15837 ha<sup>-1</sup>y<sup>-1</sup>, which is two orders of magnitude higher than the estimate obtained for croplands and they account for 15% of the ocean's total carbon storage. The significant value of seagrass, the establishment of seagrasses as bioindicators of ecosystem health under the EU Habitats Directive, the nomination of the Wadden Sea as a World Heritage Site, and an ongoing interest by the Dutch government in the restoration of seagrass beds in the Wadden Sea has led to a reassessment of habitat quality and physical carrying capacity of eelgrass meadows.

### Population genetics

The present-day distribution of eelgrass is the result of ongoing extant dynamic processes of colonization and extinctions, but also reflects events that occurred a very long time ago (tens of thousands of years or more). When the distribution of populations is viewed using a genetic perspective, higher genetic differentiation among populations reflects lower genetic exchange and indicates long-term isolation (Fig. 2). Using molecular markers to study levels of population connectivity can provide insights into the factors influencing the present-day distribution of seagrasses.



**Figuur 2:** Genetic differentiation.

The genetic constitution of a population is determined by the combined forces of gene flow, genetic drift, mutation and selection. Population genetics attempts to describe how the genetic contents of populations change over time influenced by these four evolutionary processes. It takes account of population subdivision and population structure and attempts to explain phenomena such as adaptation and speciation. The effect of genetic drift will be small on large populations, however in small populations genetic drift can cause large changes in rather short time. There is a high probability that genetic variation is lost, which can make populations more vulnerable to extinction. In large populations gene flow will homogenize genetic variation among po-



pulations through the migration, making them less susceptible to population decrease. Over the past decade, population genetic studies have been greatly facilitated by the development of a wide variety of molecular markers, especially microsatellites. However, uncertainties about complex mutation models have restricted their use in population genetics. Single nucleotide polymorphisms (SNPs) represent a class of genetic markers that are abundant, widely spread across the genome and evolving under a simple mutation model. They have been shown to be suitable for ecology and conservation, estimation of parameters such as population history and inferences of common ancestry. Today, SNPs are beginning to join the arsenal of new generation markers for non-model species, used to construct phylogenetic trees.

### Decrease of eelgrass

*Zostera marina* went through near mass extinction in the 1930s, leaving populations susceptible to extinction because of patchiness, low density and isolation. The net result was a precipitous decline of 99% in aerial cover in the Wadden Sea. Today, eelgrass is restricted to only a few locations along the southern Dutch and German Wadden Sea coastline and along the northern German and Danish Wadden Sea coastline. It is hypothesized that genetic and demographic factors - in particular, the loss of genetic diversity and patch connectivity - have contributed to lower fitness of eelgrass. Recovery potential depends on both these physical and biological factors which translate to the dual importance of habitat quality and the genetic potential of the populations. Integration of these two factors is a major goal in a management context. Unfortunately, coastal zone management and eelgrass restoration has tended to focus almost entirely on the effects of the persis-

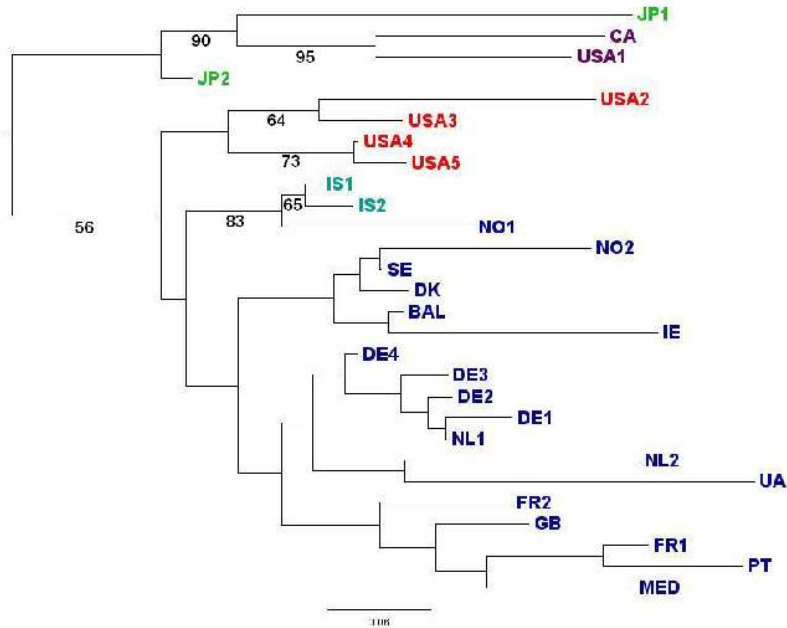
tence and spatial extent of transplanted or recruited plants and overall eelgrass quality, neglecting the genetic processes. The population structure of eelgrass is the result of a complex interaction between the life history characteristics (i.e. age-specific survivorship, age of reproduction, reproductive frequency), demographic parameters (i.e. size, growth, reproduction, mortality) and genetic processes (i.e. drift, gene flow, selection, mutation). Disentangling these many processes is difficult, but is greatly facilitated by the availability of genetic markers and powerful and robust analysis methods.

### Is there hope for eelgrass recovery?

A detailed genetic assessment of eelgrass diversity, dispersal and population connectivity showed minimal sequence variation between Pacific and Atlantic populations. Combined with biogeographically groupings derived from microsatellite and SNP data, suggests that Pacific and Atlantic populations are connected through the Arctic waters. Also recent studies showed no support for genetic difference along the European coast (Fig. 3), stretching from northern Norway to the Mediterranean, and that genetic diversity is still high in the greater Wadden Sea region. This exemplified that subpopulations are connected by gene flow that is strong enough to prevent population isolation. The resulting gene flow may enhance local population adaptation by the arrival of new, potentially pre-adapted individuals. The identification of a high genetic diversity hotspot in this area provides a basis for restoration decisions. The greater Wadden Sea can be considered a seed transfer zone providing source material for restoration efforts in any areas where abiotic conditions are more favorable. The reservoir of genetic diversity available to *Z. marina* in northern European populations, combined with interpo-

pulational connectivity via gene flow at subregional scales, bodes well for ecological opportunity and the potential for rapid adaptation that can and will track climate change. Despite that conditions in the Dutch Wadden Sea have improved since the late 1980s (improved water quality, local prohibition of fisheries activities), the failure of eelgrass to recover in the Wadden Sea is, therefore, due to uns-

uitable physical conditions and thus management efforts should be directed towards enhancing the abiotic conditions for eelgrass populations. We predict that *Z. marina* has the potential to maintain itself along European coastlines so long as habitat fragmentation is minimized and coastal development carefully controlled to protect seagrass habitat.



**Figuur 3:** Genetic relationships among seagrasses.

### Over de auteur

Steven Ferber is interested in the spatial population structure and ecology of both marine and terrestrial species. How can we prevent that species or populations go extinct by studying the effect of historical demography, phylogeography, gene flow, and the effects of human activity on the genetic composition of populations. Understanding the evolution and recolonization patterns of organisms in Northern Europe after the last glacial maximum (LGM) is one of the main focuses.

## De 31-toonsstemming

Niet iedereen is even muzikaal, maar als je een pianist hoort spelen in een concertzaal ga je ervan uit dat de betreffende vleugel of piano zuiver gestemd is. Als een pianist alleen speelt hoor je inderdaad geen valse noten, maar als de piano als begeleiding van een ander instrument dient dan merk je dat de solist moeite moet doen om sommige noten zuiver te krijgen. Dit komt niet omdat de solist niet bekwaam genoeg is, maar omdat een piano ‘vals’ is.

### Muzikale inleiding

De verhoudingen tussen tonen hebben allemaal namen gekregen. Ook zijn er voor de intervallen (afstanden tussen tonen) ideale verhoudingen geformuleerd door onder meer Pythagoras (zie de tabel).

Als je tegenwoordig een klavier (de toetsen) van een piano ziet, dan zie je dat er tussen de twee C's twaalf halve tonen zitten. De verhouding tussen deze halve tonen is  $2^{\frac{1}{12}}$ , omdat de piano *gelijkzwevend* gestemd is; de verhouding tussen de tonen is gelijk.



**Figuur 1:** Klavier van een piano

Interval	Noten	Aantal tussenliggende halve tonen	Ideale verhouding
(reine) Priem	C–C	0	1:1
(grote) Secunde	C–D	2	9:8
(grote) Terts	C–E	4	5:4
(reine) Kwart	C–F	5	4:3
(reine) Kwint	C–G	7	3:2
(grote) Sext	C–A	9	5:3 of 12:7
(groot) Septiem	C–B	11	15:8
(rein) Octaaf	C–C	12	2:1

### Stemmingsproblemen

Christiaan Huygens was niet alleen wiskundige en natuurkundige; hij was ook muzikaal en kwam daardoor veel in aanraking met de stemmingsproblemen die men toen had. Hij vond het erg lastig om de kwint zuiver te krijgen, omdat hij een aanhanger was van de *middentoonsstemming*.<sup>1</sup>

Daarom probeerde hij een verhouding voor de kwint te vinden in een gelijkzwevende stemming waarvoor de tertsen zuiver was (zie voor de verhoudingen de tabel). Als je vier kwinten stapelt (C–G–D–A–E) dan krijg je twee gestapelde octaven plus een terts (C–C–C–E). Als je deze vergelijking oplost voor een onbekende verhouding  $\mu$  voor de kwint dan krijg je het volgende:

<sup>1</sup>Stemming waarbij men de tertsen zuiver stemde, maar waardoor de kwinten vals werden.

$$\begin{aligned}
 2^{4\mu} &= 2^2 * \frac{5}{4} \\
 \rightarrow 2^\mu &= 5^{\frac{1}{4}} \\
 \rightarrow \mu &= \frac{1}{4}(^2\log 5)
 \end{aligned}$$

Nu moeten we de verhouding vinden die aan deze vergelijking voldoet. Dit kunnen we doen door een kettingbreuk te ontwikkelen:

$$\mu = \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{5 + \frac{1}{\dots}}}}}}}}$$

Hier komen de volgende verhoudingen uitrollen:

$\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{4}{7}, \frac{7}{12}, \frac{11}{19}, \frac{18}{31}, \frac{101}{174}, \dots$  Tussen deze breuken zie je ook de kwint zoals we hem tegewoondig kennen ( $\frac{7}{12}$ ).

Huygens koos uit dit rijtje verhoudingen de breuk die volgens hem nog enigszins uitvoerbaar was:  $\frac{18}{31}$ . 31 tonen kunnen nog net in een octaaf maar 174 tonen in een octaaf levert een onbespeelbaar instrument op. Zo werd de 31-toonsstemming geboren.

## Gebruik van de 31-toonsstemming

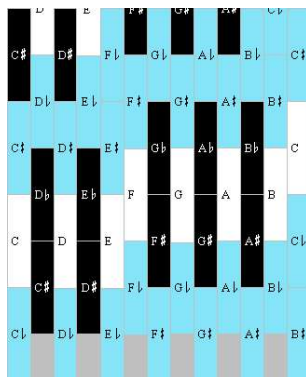
In de 17<sup>e</sup> eeuw was men nog niet echt weg van deze stemming, maar men begon hierdoor wel op een andere manier na te denken over het stemmingsprobleem. Pas in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw begonnen de composities in deze toonsoort op gang te komen. Op strijkinstrumenten of op een trombone kun je makkelijk in de 31-toonsstemming spelen omdat je tussen elke noot een nieuwe noot vindt, maar op een piano kan dat niet.

Godfried Bomans verwoordde het in 1962 als ‘geborneerde componist’ tegenover interviewer Wim Sonneveld tijdens een voorstelling als volgt:

*“Kijk, U dacht dat dat vals was! En meneer Sonneveld, daar kan ik me nou zo levendig in verplaatsen, nietwaar! Want wat ik gespeeld heb is in de 31-toonsoort, dus dat zijn “tussennoten”.”*

In 1950 bouwde Adriaan Fokker (musicus en natuurkundige) een speciaal 31-toonsorgel, dat in het Teylersmuseum in Haarlem werd geplaatst. Er volgden nog drie orgels en vele composities van veelal Nederlandse componisten als Henk Badings, Jan van Dijk en vele anderen.

Sinds 2009 staat een gerenoveerd Fokker-orgel in het Muziekgebouw aan het IJ, waar ook regelmatig concerten op worden gegeven. Mocht je uitgekeken zijn op een piano en je wilt je vingers breken dan is een dagje Amsterdam misschien een idee. . .



**Figuur 2:** Het klavier van een 31-toonsorgel

/multidisciplinaire systeemontwikkeling

/samenwerken in projectteams

/vaste werkplek in Gouda

/carrière tot technisch specialist,  
consultant of projectmanager



>techniek  
>passie

>the right development

[www.technolution.eu](http://www.technolution.eu)

Technolution is een projectbureau, specialist in het gecombineerd ontwikkelen van elektronica, programmeerbare logica en software voor embedded en technische informatiesystemen. In opdracht van onze klanten werken wij op ons kantoor in teams aan multidisciplinaire, technisch complexe en innovatieve (deel)systemen.

## Muziek als golfverschijnsel

In de moderne muziek, daarmee bedoel ik contemporaine muziek, is het in een kleine groep traditie geworden muziek fysisch-mathematisch te beschrijven. (Voor degenen die het ergste verwachten, ja ik zou maar stoppen met lezen) Stel je voor dat in plaats van een orkest een groep van 100 metronomen of 4 luidsprekers met microfonen erboven op het toneel aanwezig zijn. Je zou je verbazen maar het is gebeurd. György Ligeti en Karl Heinz Stockhausen hebben het een en ander uitgetoet.

Wanneer je 100 metronomen tegelijk laat beginnen, en je hebt ze precies afgesteld op dezelfde frequentie, geen probleem (alleen dan het instellen en het gelijk laten starten), maar wanneer je nu eens groepjes metronomen een net iets andere frequentie geeft, dan... Iedere fysicus zal weten dat je dan prachtige structuren kunt krijgen; zwevingen, beat-frequenties, zelfs geluiden "die niet bestaan".

Hang je een microfoon boven een luidspreker en ze zijn op elkaar aangesloten, dan krijg je het zogenaamde rondzingen. Laat je nu de microfoon slingeren, dan krijg je whistlers, een hoger en lager worden van de toon. Neem je vier van dit soort systemen en je laat de hoogte boven de luidsprekers gelijk maar de slingerstraal verschillend, dan zul je verschillende whistlers horen die naar verloop van tijd naar dezelfde toon zullen gaan. Convergentie naar een eindwaarde, een horizontale asymptoot.

Je zou, wil je een bepaalde "melodie" krijgen dus precies kunnen tekenen op grafiekpapier wat je wilt horen en dat Fouriertransformeren, naar de slingerfrequenties (makkelijker gezegd dan gedaan). Eigenlijk luisteren we dan naar een mechanische inverse-Fourier-transformator. Dit effect van fase verschuiving kan bijvoorbeeld goed beluisterd worden in Steve Reichs muziekspektakel "drumming". Eerst één drummer, daarna een tweede die schijnbaar het zelfde speelt, maar wiens fase iets anders loopt.

Bij de muziek van Steve Reich komt echter nog iets anders kijken dat ook teruggevonden wordt bij zijn collegae zoals Philip Glass en John Adams, het herhalings-effect. Je hoort als je naar deze minimal music (repetatieve muziek) luistert als het ware constant wieltes rondraaien. Als voorbeeld: "die die da da die die da da die die da da....."

### Storende toon

Op het toneel staat de dirigent voor het orkest. Voor hem ligt een klein partituur. Zijn linkerhand steekt vier vingers in de lucht, ..3..2..1..4..3..2..1..3..2..1..3..2..1. Dit is niet een orkest in een achteraf zaaltje 's-winters dat een koude start maakt. Integendeel, de musici spelen zich het ongans (wat is een ongans, een soort kalkoen?) om bij te blijven en niet uit het ritme te raken.

Minimal music, het rondraaien van wielen. Dus golf na golf van geluiden dalen over je neer. Als het goed gespeeld wordt, zal de luisteraar meegedragen worden als in een trance. Dat was zeker regelmatig niet het geval op het Steve Reich festival in Vredenburg, waarbij de techniek de spelers behoorlijk in de steek liet en de mooiste

muziekstukken zoals “drumming” en “music for 18 musicians” een vroegtijdig einde bezorgde. Wat was namelijk het geval: er ging een toon van de marimba’s of van de glockenspiels rondzingen, hetgeen de luisteraar tot grote onrust brengt. Een kriebelig gevoel maakt zich van hem meester.

Dat laat zich natuurlijk eenvoudig verklaren, zeker wanneer wij het voorafgaande hebben gelezen. De golffysicus ziet als het ware al direct het probleem. Doordat de luisteraar megedragen wordt met de muziek van golf na golf van tonen zal automatisch in zijn oor cq. hersenen (al naar gelang welke hij heeft) een Fouriertransformatie uitvoeren naar frequentie en die rondzingerende toon geeft een hele lastige component die de concertbezoeker het gevoel geeft dat hij geprikt wordt, omdat die ene component nu net niet in het Fourierspectrum past waarmee de componist het muziekstuk gecomponeerd heeft.



Steve Reich's achttien muzikanten.

Wat we dus krijgen als we deze twee soorten muziek samenvoegen; de faseverschuiving en de herhaling, is een uitermate boeiende compositie. Je kunt het zowel gewoon opvoeren als de Fourier getransformeerde, want de fase verschuiving (eigenlijk verschillende frequenties) zullen voor diverse herhalingsfrequenties zorgen en de herhaling geeft verschillende frequenties waarmee ritmes gespeeld worden en daarmee een faseverschuiving.

Hiermee lijkt mij aangetoond dat er voor repetatieve muziek zeker niet de neus opgehaald moet worden als ware het iets dat elke baby op een vrije regenachtige zondagmiddag kan produceren. Nee, vooral de fysici zullen moeten onderkennen dat het een staaltje van de fijnste toegepaste fysica is waarbij je niet genoeg hebt aan het even vluchtig doorlezen van je diktaat TGO. Dit is waarschijnlijk de reden dat er zoveel mensen van rond het Princeton plein aanwezig waren in Vredenburg, drie dagen lang.

Martin Volwerk

<sup>0</sup>Dit artikel is origineel verschenen in nummer 3 uit jaargang '88/'89.

## Top 40? Troep 40!

Vrijdagmiddag, 14:00. . . Terwijl een groot deel van ons druk bezig is met de laatste colleges en practica voor het langverwachte weekend, stemmen duizenden van onze landgenoten hun radio af op 102 FM voor dé uurtjes van de week. Dé uurtjes waarin de 40 meest populaire platen voorbijkomen, en voor velen dus dé uurtjes waarin ze vernemen welke muziek ze nu weer leuk moeten gaan vinden.

Het is natuurlijk heel belangrijk om te weten welke muziek op het moment “hot” is, maar vaste-prik-Top 40-lovers moeten daarvoor wel heel veel doorstaan. Je gaat mij namelijk niet vertellen dat er mensen zijn die zich vrijwillig vier uur lang kwellen met het luisteren naar het gejeugel van Junior Songfestivalwinnaar Ralf, K3, Robbie Williams en René Froger, dit alles aan elkaar gelijmd met heel veel reclame en wat slappe verhalen van Jeroen Nieuwenhuize.

Dat is wel hoe de Top 40 over het algemeen in elkaar zit: een studie van de noteringen van de afgelopen weken in de ons allen welbekende hitlijst leert dat de lijst voornamelijk bevolkt wordt door artiesten als John Mayer, Lady Gaga, James Morrison, Jason Mraz, Beyoncé en Alicia Keys, omlijst met de carnavalskrakers *Zachte G harde L* en *Groeten uit Brabant*, respectievelijk door Jos van Oss en New Kids.

Voeg nog wat liedjes toe als *Shalalie*, ten gehore gebracht door Sieneke, die Nederland naar wederom de laatste plaats in de halve finale van het Eurovisiesongfestival moet begeleiden, en daar komt hij tevoorschijn rollen: de enige echte Top 40. Je vraagt je misschien wel af: wat dóen die artiesten daar? Hoe kómen ze daar in vredesnaam?

De Top 40 wordt tegenwoordig samengesteld op basis van single-verkoopcijfers, legale downloads en airplay. Dus: heb je een single gemaakt en wil je dat die in de Top 40 komt, dan kun je twee dingen doen. Of je koopt heel vaak je eigen single, of je pakt het handiger aan en je koopt een radio-deejay om, zodat die jouw liedje heel vaak achter elkaar gaat draaien tijdens een radio-uitzending. Misschien herinner je je *Toppertje!* (“Doe mij een toppertje en een breezer ananas, en doe d'r ook maar een dubbele whiskey bij. . .”) van Guillermo & Tropical Danny nog. Een gedrocht van een lied, dat in 2006 tijdens een uitzending van Giel Beelen twee uur lang bijna onafgebroken werd gedraaid, en daardoor vervolgens op nummer 1 in de Top 40 belandde. Echt populair zul je met eenmalig heel veel airplay waarschijnlijk niet worden, want van onze vrienden Tropical Danny en Guillermo hebben we daarna weinig meer vernomen. Maar niet getreurd: je kunt altijd nog proberen je eigen muziek aan de cd-speler in de A-Eskwadraatkamer te slijten!

Adinda de Wit



Figuur 1: Het Top 40-logo



## SONS-Nieuws

Zodra wij hoorden dat de OGW geen zin had om een stukje te schrijven, hebben we onmiddellijk de OGW-pagina voor het SONS geclaimd: doortastend optreden is in de medezeggenschap van groot belang. Een deel van ons verhaal zullen we overigens wel aan wiskunde wijden, want door ongelukkige omstandigheden is het SONS ook in dat departement verzeild geraakt. Maar eerst het Ublad en de bezetting van het bestuursgebouw.

### De bezetting van het bestuursgebouw

Omdat onze universiteit niet heel veel geld heeft, heeft ons college van bestuur besloten om het papieren Ublad te laten verdwijnen. De redactie was tegen, maar die had er niets over te zeggen. De universiteitsraad stemde unaniem tegen, maar dat heeft het bestuur genegeerd. Duizenden mensen tekenden een petitie om het Ublad te redden, maar ook daar luisterde het bestuur niet naar. Sinds januari verschijnt het Ublad niet meer. Pijnlijk is wel, dat achteraf gebleken is dat geldgebrek niet de reden heeft kunnen zijn voor de opheffing; die wordt nu enkel doorgezet om gezichtsverlies te voorkomen voor het college van bestuur. Dat is natuurlijk geen manier van doen. Om voor het Ublad te demonstreren, heeft een groep studenten daarop het bestuursgebouw bezet. En passant protesteerden ze ook tegen afschaffing van de basisbeurs. Zo'n bezetting gaat als volgt te werk: 's ochtends vroeg loop je met z'n allen naar binnen en barricadeer je alle in- en uitgangen. Mensen die op dat moment binnen zijn, vraag je vriendelijk naar buiten te gaan. Dan begint het wachten. De tijd kan worden gedood met spelletjes, met studeren of met eindeloos vergaderen over het organiseren van verder protest. Slechts de helft van het bestuursgebouw was bezet, zodat de tussendeuren bovendien dag en nacht moesten worden bewaakt, vier verdiepingen hoog. Op de vijfde verdieping lagen de kamers van het college van bestuur. Naar het schijnt was daar ook de zachtste vloerbedekking om op te slapen.

Deze bezetting heeft drie dagen geduurd, onverwacht lang. Uiteindelijk heeft het college van bestuur toegezegd dat er in elk geval twee Ubladen zullen verschijnen, en dat de universiteitsraad mag oordelen of alles goed is verlopen. Het is niet veel, maar het laatste woord over het Ublad is nog niet gezegd.

### Schoolborden in het BBL

Een week later begon het onderwijs weer – in nieuwe zalen in het BBL, jullie hebben ze nu waarschijnlijk allemaal wel kunnen zien. Met name informatici moeten blij zijn geweest met de grote beamer, maar ach, wat was er met het schoolbord gebeurd? In elke zaal stond n stift- en n krijtbord, zodat je telkens van schrijfgerei zou moeten wisselen. Dat hoefde gelukkig niet, want op elk moment is maar n van de twee borden zichtbaar vanuit de zaal. Het achterste is daarbij alleen goed te beschrijven als je op een stoel klimt. Effectief is er in elke zaal dus drie vierkante meter stiftbord – een bord van het verkeerde soort en, bovenal, te klein. Over de inrichting van de zalen was natuurlijk niet met docenten of studenten overlegd...

Wij hebben de decaan een brief geschreven, dat dit voor ons onaanvaardbaar is. Voor hoorcolleges wis- of natuurkunde is volgens ons tenminste acht vierkante meter krijtbord nodig, waarbij dubbele borden beide tegelijk zichtbaar moeten zijn. Bij

die brief hebben we handtekeningen verzameld van studenten en docenten wis- of natuurkunde: bijna vijfhonderd mensen hebben getekend.

Inmiddels is een aantal verbeteringen toegezegd: er komen spotjes op de borden zodat ze beter te zien zijn, er komen podia voorin de zalen, de borden zullen worden gewisseld zodat elke zaal maar n soort bord heeft. Het belangrijkste is echter de belofte dat er voor zal worden gezorgd dat beide borden tegelijk zichtbaar zullen zijn in de zaal.

### Dinsdagmiddagoverleg

Behalve deze twee zaken is er natuurlijk nog veel meer gaande: Terwijl volgend jaar tot zeven uur college moet worden gegeven, zullen de eerste twee jaren worden ontzien. De faculteit heeft plotseling een mysterieus tekort van drie miljoen. Volgend jaar zal er misschien worden begonnen met het opnemen van hoorcolleges.

De plaats waar je van dit alles op de hoogte kunt blijven, is het wekelijkse dinsdagmiddagoverleg, of dimio. Dat is een informeel overleg met andere studenten over allerlei onderwerpen die de studie aangaan. Iedereen neemt zijn eigen lunch mee en wij zorgen voor thee en koekjes. Ook als je niets te zeggen of te klagen hebt ben je daar welkom om meer te horen van de gang van zaken op de universiteit. Het dimio wordt gehouden in zaal 133 van het Julius-Instituut, in de lunchpauze op dinsdag (12:45–13:15). Je bent van harte welkom, eens te komen kijken.

Als je zelf de handen uit de mouwen wilt steken voor verbetering van het onderwijs, kom dan eens naar een vakevaluatie. De evaluatiegroepen werken als klankbord voor de docent, die anders vaak geen idee zou hebben van wat de studenten van zijn college vinden. Aan het eind van elke periode is er meestal een overleg met de docent zelf.

Wij zijn het Studentenoverleg Natuur- en Sterrenkunde – voor vragen of klachten over het onderwijs altijd te bereiken op [science.sons@uu.nl](mailto:science.sons@uu.nl).

Lennart van Doremalen, Renee Hoekzema en Esger Renkema

# Muziek en wiskunde in Harmonice Mundi

Door: Saskia van den Hoeven

Johannes Kepler (1571 - 1630) is voornamelijk bekend van zijn drie wetten over de banen van de planeten in ons zonnestelsel. Hij heeft echter nog veel meer gedaan. In het bijzonder had hij een theorie over een universele harmonie, waarin astronomie, astrologie, muziek en wiskunde samenkomen. Deze theorie heeft hij vooral uiteengezet in het boek *Harmonice Mundi* ("Harmonie van de wereld"). In dit artikel zullen we nader ingaan op wat Kepler in dit boek schrijft over de relatie tussen wiskunde en muziek.

## Inhoud van Harmonice Mundi

Keplers *Harmonice mundi* bestaat uit vijf boeken, waarin Kepler verbanden legt tussen meetkunde, astronomie, astrologie en muziek. Het boek heeft zowel wetenschappelijke als religieuze aspecten, aangezien hij al zijn beweringen probeert te onderbouwen met observaties, theorieën en bewijzen, terwijl ook herhaaldelijk terugkomt dat Keplers drijfveer het aantonen van een goddelijke harmonie in alles is.

De eerste twee boeken van *Harmonice Mundi* zijn meetkundig van aard, zij beschrijven de eigenschappen van veelhoeken. Het eerste boek gaat over het inschrijven van veelhoeken in een cirkel en de verhoudingen die hier uit voort komen. Hij rangschikt in dit hoofdstuk de regelmatige figuren naar construeerbaarheid. Het tweede boek gaat over het maken van betegelingen en veelvlakken met behulp van veelhoeken. Ook met behulp van deze eigenschappen maakt hij een ranglijst. Deze ranglijsten gebruikt Kepler in het derde boek om het belang van de veelhoeken in muziektheorie te bepalen. In het vierde en vijfde boek gebruikt hij dezelfde ranglijsten om het belang van de veelhoeken in de astrologie en planeten te bepalen.

Het derde boek legt de focus op muziektheorie, dus dat zullen we nader bestuderen. Kepler bekijkt in dit boek de the-

orieën van een aantal oude Griekse wetenschappers, zoals Pythagoras en Ptolemaeus. Kepler begint met definities en een aantal axioma's en stellingen over muziek, waarin hij verhoudingen en het begrip 'consonant' een plaats geeft in de muziek. Hij past deze stellingen vervolgens toe door te bewijzen welke snaarverhoudingen 'harmonisch' zijn. Kepler past deze theorie vervolgens toe op echte muziek. Hij geeft eigenschappen van onder andere noten en toonsoorten. Interessant is het hoofdstuk waarin Kepler aangeeft wat hij noodzakelijk acht om een melodie "welluidend" te laten zijn. Hij stelt hierbij tien voorschriften op waaraan voldaan moet worden. Hierbij laat hij weten niet gediend te zijn van muziek uit sommige landen zoals Turkije en Hongarije, omdat deze muziek niet voldoet aan de eisen en daarom niet mooi klinkt.

## De relatie tussen wiskunde en muziek volgens Kepler

In Boek III past Kepler de theorie uit de eerste twee boeken toe op muziek. Hij legt het verband tussen wiskunde en muziek door middel van regelmatige veelhoeken. Dit verband legt hij als volgt: hij construeert de omgeschreven cirkel van zo'n veelhoek, en kijkt naar het stuk van de cirkel dat wordt afgesneden door één of meerdere zijden van de veelhoek. De verhouding van deze cirkelboog tot de hele cirkel kan worden vergeleken met de verhouding

tussen een deel van een snaar en een gehele snaar. De tonen die hierdoor worden voortgebracht, zijn de consonanten waar Kepler het over heeft.

In *Harmonice Mundi* geeft Kepler overigens geen eenduidige definitie van het begrip consonant of dissonant. In de axioma's die hij geeft stelt hij echter wel voorwaarden voor wanneer iets een consonant of een dissonant is. Hieruit kunnen wij afleiden dat Kepler dezelfde definitie van consonanten en dissonanten hanteerde als wij tegenwoordig: een consonant is een welluidende samenklank en een dissonant een niet-welluidende samenklank. Zo zegt hij in Axioma I in Boek III (zie [1], blz. 144) dat wanneer een deel van een snaar zich verhoudt tot de hele snaar als de cirkelboog op de zijde van een construeerbare veelhoek tot de hele cirkel, dat een toon dan een consonant is. In Axioma III zegt hij dat als de verhouding is zoals de cirkelboog op de zijde van een niet-construeerbare veelhoek tot de hele cirkel, dat die verhouding in snaren dan een dissonant voortbrengt.

In Boek III staan veel definities, axioma's en stellingen. De volgende stelling en definitie komen uit Boek III en geven een indruk van de manier waarop Kepler stellingen over muziek formuleert.

**Definitie 'Harmonisch'** "Als de gehele snaar verdeeld is in delen zodat alle delen consonant zijn zowel met elkaar als met het geheel, dan heet de verdeling harmonisch." (deel van: definitie op p. 158, [1])

**Stelling IX** "De deling van een snaar in twee gelijke delen is harmonisch." ([1], blz. 159)

*Bewijs:* "Want wegens Axioma II geven twee gelijke delen dezelfde klank bij elke gegeven spanning, en het geheel is tweemaal de individuele delen, daarom is het identiek consonant met hen beiden volgens Stelling I. Daarom zijn er drie consonanten. Dus is de snaar volgens de definitie harmonisch verdeeld." ([1], blz. 159)

#### *Toelichting*

Kepler zegt dat de twee halve snaren dezelfde toon geven volgens Axioma II, en dus consonant met elkaar zijn. Het geheel is 'identiek consonant' met de delen volgens Stelling I, dat wil zeggen precies een octaaf lager. Deze verdeling resulteert dus in drie klanken, waarvan er twee hetzelfde zijn en er twee precies een octaaf verschillen. Al deze klanken zijn consonant met elkaar, dus is de verdeling harmonisch.

Het opvallende aan *Harmonice Mundi* is dat Kepler definities, axioma's en stellingen geeft die over muziektheorie gaan. Bij nadere bestudering blijken deze echter minder wiskundig van aard te zijn dan gehoopt: de bewijzen zijn niet altijd voldoende onderbouwd en sommige begrippen worden niet of niet duidelijk gedefinieerd. Wat ook interessant is aan Keplers benadering, is dat het verband tussen wiskunde en muziek dat hij beschrijft meetkundig van aard is. Tegenwoordig is dit geen gangbare invalshoek meer. Tot slot nog dit over Keplers eisenlijst voor goede muziek: het blijkt dat Kepler muziek uit zijn eigen tijd die nu algemeen gewaardeerd wordt, zoals die van Monteverdi, afkeurde, omdat die niet voldeed aan zijn regels. ([1], blz. xviii).

## Referenties

- [1] Kepler, J., 1997. *The Harmony of the World* (trans. Aiton, E.J., Duncan, A.M., Field, J.V.). American Philosophical Society, Philadelphia.

## Thijs in Wisconsin

Door de gemiddelde ITer worden de Verenigde Staten van Amerika gezien als het Walhalla, vooral door Silicon Valley. Voor de rest van Nederland lijkt het af en toe dat we de VS alleen nog maar kennen van George W. Bush en Obama die de rotzooi van eerdergenoemde probeert op te ruimen. Met open ogen naar Amerika gaan om te studeren was dan ook een lastige taak. De vooroordelen over Amerikanen zijn er in veelvoud. Van eetgewoonten (en de daarbij disproportionele lichaamsverhoudingen) tot de mislukking van de salad bowl en integratie.

Amerika is een land van tegenspraken. Ik bevind mij in Madison, Wisconsin. Waarschijnlijk de meest liberale plaats in het midwesten. 400 kilometer verderop bevindt zich Chicago, de maximum snelheid op snelwegen is 20 mijl trager, de mensen spreken een ander dialect. In Madison sport iedereen en dat doen ze op zijn Amerikaans, helemaal of niet. In Chicago hebben ze ghetto's waar McDonald's de enige keuze is. Straatarm en steenrijk worden slechts gescheiden door een stuk asfalt.



Het enige wat Amerika lijkt te verenigen is dat “Bigger” nog steeds “Better” is en niemand is Amerikaans. Je bent Iers-Amerikaans als toevallig je betovergrootvader van Ierse afkomst is, African-American als je een donkere huidskleur hebt, Indiaans-Amerikaans als je uit India komt en Native als je een echte indiaan bent. Het argument dat je nationaliteit wordt bepaald door je paspoort houdt geen stand. Je bent je afkomst, hoe veel generaties terug dan ook. En die afkomst, die is alleen belangrijk in je nationaliteit. Zodra iets ook maar een spoor van “heritage” laat zien, dan wordt het vervangen door een nieuwe versie. Zijn

ze er hier trots dat de universiteit in 1848 is opgericht, de enige reden dat de gebouwen uit de 17e eeuw nog staan is omdat ze beschermd zijn door de staat. De rest wordt prestigieus vernieuwd.

Het studiesysteem is revolutionair vernieuwd, huiswerk is hier een alledaagse bezigheid en presentielijsten, contacturen en klas participatie worden druk bijgehouden. Dit schoolse gedrag, samen met het af en toe erg praktijkgerichte onderwijs, bracht mij naar Graduate School. Echte mannen (en vrouwen) die weten wat ze willen, waar men wordt geleerd om de wetenschap in te gaan, in plaats van een extensie van Highschool. Het Nederlandse systeem straalt hierbij volwassenheid uit, maar mist de onzekerheid waardoor studenten hier met niets minder dan een A+ tevreden zijn.

Er zijn twee waarheden over de vooroordelen. Je moet ze in een breed perspectief bekijken en ze komen niet zo maar uit de lucht vallen. Het beeld dat wij hebben van de USA is erg gestigmatiseerd. Ondanks dat het westers is, zijn de Verenigde Staten van Amerika verschillend op veel vlakken. Ze kennen prestige en impasse.

Thijs Baars

## Cheesecake

Iedereen kent waarschijnlijk de pakjes kwarktaart van dr. Oetker. Dit recept voor cheesecake is echter van een hele andere orde, ontzettend lekker al zeg ik het zelf, maar je moet er wel even geduld voor hebben.

### Ingrediënten:

#### Voor de bodem:

150 g Maria Biscuitjes (schroom niet om hiermee te experimenteren, Bastognekoeken zijn bijvoorbeeld ook erg lekker en iets zoeter)

60 g boter 15 g suiker

#### Vulling:

750 g roomkaas

5 eieren

200 g suiker

7 ml vanille essence

#### Bovenlaag:

750 ml zure room

100g suiker

7 ml vanille essence

Verse aardbeien om mee te decoreren (of iets anders)



Figuur 1: Met een vrolijke noot...

### Bereidingswijze:

#### Bodem:

Smelt de boter en meng de suiker erdoor. Sla de Maria biscuitjes kapot en meng de kruimels met de gesmolten boter en suiker. Druk dit mengsel vast in een springvorm met  $\pm 28$ cm doorsnede.

Verwarm de oven voor tot  $150^{\circ}\text{C}$ .

#### Vulling:

Kluts de roomkaas even en kluts de eieren er één voor één bij. Dit gaat het makkelijkst in een keukenmachine. Roer de suiker en de vanille erdoor. Schep dit mengsel op de biscuitbodem en bak dit geheel 1 uur in de voorverwarmde oven. Haal hierna de taart uit de oven en verwarm de oven voor tot  $180^{\circ}\text{C}$ .

#### Bovenlaag:

Kluts ondertussen de zure room, suiker en vanille voor de bovenlaag en schep dit op de warme cheesecake. Laat dit geheel 3 minuten staan. Plaats het in de oven en bak 5 minuten. Laat een nacht opstijven in de koelkast en versier naar wens. (Als je haast hebt kan het ook korter in de koelkast staan maar dan is de taart eventueel wat minder stevig.)

Eet smakelijk!

Marijke Bodlaender

## De vergeten componisten

Stel je voor dat je op de fiets zit en hard door moet trappen om je college te halen. Zou je dan ook niet verbaasd zijn als opeens van alle kanten de trommels zouden roffelen en de trompetten zouden schallen om je haast te benadrukken en spanning bij je publiek (de vogels in de bomen en de eendjes in de vijver) op te wekken? Vermoedelijk wel, toch? Gek genoeg vinden we het de normaalste zaak van de wereld als we in de bioscoop zitten.



**Figuur 1:** Advertentie uit 1895 van de gebroeder Lumière

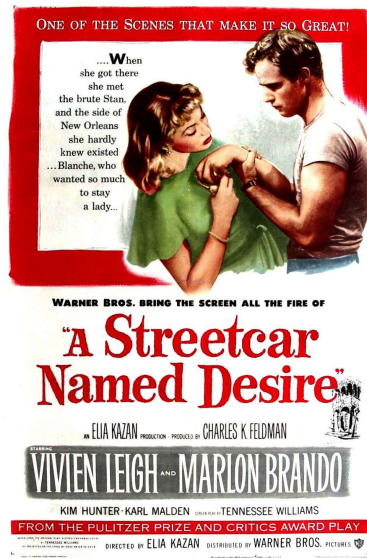
rol van de muziek was echter compleet ondergeschikt aan de beelden op het scherm. Later kwamen regisseurs erachter dat het beter werkte om de muziek in ieder geval met een beetje logica toe te passen. Dus kwamen er vrij standaard riedeltjes voor specifieke emoties, acties of scène's. Vrolijke riedeltjes, riedeltjes voor mensen die trappen beklimmen, riedeltjes voor vliegende (en landende) taarten... noem maar op.

*Don Juan* (1926) was de eerste film met integraal muziek en geluidseffecten en een jaar later kwam *The Jazz Singer* met ook de eerste gesproken woorden. Men behandelde een half decennium lang muziek nog op exact dezelfde manier, totdat in het begin van de jaren '30 de regisseurs vonden dat muziek een logische plaats binnen de film moet hebben. Er mocht wel muziek in een bar of op een concert zijn, maar niet zomaar uit het niets komen. Dit had soms wat komische en tegengestelde gevolgen: een verliefd paartje in een bos ziet een herder met zijn fluit langskomen, die verbazingwekkend genoeg speelt als een 50-koppig orkest. Tot de tweede wereldoorlog had een regisseur grofweg twee keuzes: of zijn gehele film laten vergezellen van muziek (zoals opera's en de eerdere stomme films), of alleen muziek in logische scène's.

De tweede wereldoorlog had een fikse invloed op kunst en cultuur in Europa, en ook op de filmwereld. In Frankrijk ontstond de 'Nouvelle Vague' film, en in Italië het 'neorealisme'. Deze films waren plotsklap weer (bijna) stil. Korte tijd nam men in Hollywood deze trent over, maar al vrij snel gingen ze de stilte weer vullen met moderne muziekvormen. De Jazz deed zijn intree in de film met de klassieker *A Streetcar Named Desire* (1952, componist: Alex North). Er werd zelfs wat abstractere muziek gemaakt voor bijvoorbeeld Westerns zoals *The Good, the Bad and the*

*Ugly* (1966, Ennio Morricone, het themadeuntje ken je vast wel). Vanaf de jaren 60 werden langzamenhand allerlei verschillende soorten muziek verwelkomd in films.

Iedereen heeft wel zijn eigen favoriete componisten als het gaat om filmmuziek, dus een paar invloedrijke componisten noemen is niet zonder risico. Er is altijd wel iemand die iemand mist. Ik heb al eerder Alex North genoemd, die naast de eerdergenoemde film ook bekend is van de muziek voor *Cleopatra* en *Who's Afraid of Virginia Woolf*. Ennio Morricone (vooral bekend van zijn vele Westernwerk met regisseur Sergio Leone) wordt ook door veel musici gezien als een componist van muziek die al kunst op zichzelf is. Ook John Williams, huiscomponist van Steven Spielberg, kan niet ontbreken hier. *Jaws*, *Star Wars*, *E.T.*, *Indiana Jones*, *Jurassic Park*, *Harry Potter*, als je het deuntje uit de film de volgende dag nog fluit is de kans vrij groot dat het van hem komt. Hans Zimmer is ook het luisteren waard, hij werkte (mee) aan onder andere *The Lion King*, *Gladiator*, *Pirates of the Caribbean* en de nieuwe *Batman* films. De eerdere *Batman* films werden gedaan door een persoonlijk favoriet van mij: Danny Elfman. Hij is de min of meer vaste componist van Tim Burton, en deed de muziek van *The Nightmare before Christmas*, *Mission Impossible*, *Spider Man* en *Charley and the Chocolate Factory*.



**Figuur 2:** A Streetcar Named Desire

Aan de top van de muziekgerelateerde Oscarwinnaars staat Alfred Newman (9 Oscars, 41 genomineerd), maar hij heeft dan ook aan meer dan 200 films meegewerkt tussen 1930 en 1970. Zijn zoon Thomas Newman heeft 9 nominaties voor de Oscars, maar ironisch genoeg geen enkele gewonnen en is daarmee de levende meest genomineerde persoon zonder te winnen. Op de tweede plaats van die lijst staat Randy Newman (8 nominaties, 0 Oscars), de neef van Albert. Maar Alfred heeft nóg meer familie in de filmmuziekbusiness: zijn broer Lionel heeft meer dan 30 films gedaan, zijn andere broer Emil meer dan 50, zijn andere zoon David ruim 85 en zijn achterneef Joey schrijft ook filmmuziek. Feministen (en oplettende personen) is het vast opgevallen dat tot nu toe nog geen enkele vrouwennaam gevallen is. Rachel Portman is de naam die je dan het snelst zou noemen. Bekender werk van haar is *The Cider House Rules* en *Chocolat*.

Misschien neemt de filmmuziek ooit wel weer zijn oorspronkelijke functie op: het verhullen van lawaai, al is dat nu het associële gekwetter, getetter en geknetter van het bioscooppubliek en hun versnaperingen. Maar ook als emotieversterker is het niet meer weg te denken uit de moderne cinematografie. Het mag dan wel niet onmisbaar zijn (stilte in films kan een net zo krachtig effect hebben), we zouden het toch niet willen missen.

Darius Keijdener



## Dutchified

On Friday the 5th of February the new additions to the master programmes at the Science department got an introduction to Utrecht University and their new haven, the Uithof. What began as a day of thinking “Why am I here again?” turned out to be quite a fun and pleasant experience.

The day started with a presentation about the University and the facilities around it. The student unions, which included A-Eskwadraat and Sticky, also gave presentations about themselves. In their very best English (well, a try of) they introduced themselves to the new students, whom included a lot of international students and other newcomers from all over the country.

Before getting to the fun part of the day, one other “obstacle” had to be met. Everyone got one more presentation about the master study they were about to attend by a study advisor. The students of MBI (Master of Business Informatics) for example, received a presentation bij Sjaak Brinkkemper who is a professor of Information Science at the University of Utrecht. This was the first time we were to meet our new companions for, at least, the next 2 years. The new group of students was a very diverse one, ranging from the countries of Greece to Lithuania and of course the Netherlands.

After these presentations, the new Master students got split up into their own categories, which included “Zeeuws meisje”, “Cheese”, “Cow” and any other prejudice-confirming named group. With our new-formed groups we were about to start to explore the Uithof, which was new territory for a lot of the students. To make sure we were hyped for this tour, Bas den Heijer gave an exhilarating speech about completing assignments to win money. During the tour around the Uithof we were given assignments we had to perform when we got to certain buildings. The goal was to gather as much money as possible by completing these assignments.

In order to complete them, we had to travel around the Uithof. To confirm yet another prejudice about the Dutch culture, we obviously did this on a bike. There was a twist to it however, we did not ride just any bike, we got to ride around on a tandem. With even the Dutch people not being used to riding on such a vehicle, a lot of screams of terror were produced and lives were in peril. Needless to say, a lot of hilarity ensued.



**Figuur 1:** The fresh masters all neatly aligned

We rode around a few of the most important buildings around the Uithof, including the Educatorium, the library, “het Bestuursgebouw”, the Olympus Gym and

the final stop being the “Botanische Tuinen”. The assignments we were given all had something to do with these buildings and were harder than we’d initially thought they would be. They ranged from deciphering Morse-code, to walking around pillars trying to figure out what the hell the cryptic message meant.

After returning safe and sound at the BBL-building we encountered even more typical Dutch activities. The always returning “koekhappen” and “spijkerpoepen” were not left out in these activities. Despite the Dutch people being embarrassed by these cultural aspects and the foreigners lifting an eyebrow in astonishment, it turned out to be quite a competitive afternoon.

Having bonded over these activities all the master students grouped up again to participate in one of the Dutch students favorite activity: having a drink. With free Hertog-Jan and Grolsch, it was bound to be very enjoyable. Immediately after these drinks we went to Mick O’Connels pub for dinner with our new colleague students. Some of the foreigners were already integrating very well, because like most Dutch people, they did not turn down a free dinner. After dinner everyone slowly started to leave to return to the safety of their own home.

All in all the day turned out to be a lot more fun than anticipated. Everyone got to know each other a little bit better and you could see that people were already bonding, which is very important if you’re going to spend 2 years following the same classes. It was a long and exhausting day, but definitely worth it.



**Figuur 2:** Typically Dutch “sackhopping” (zaklopen)

Tobias Hermanns

## Te mooi om waar te nemen

Sommige uitvindingen redden het: andere niet. Het is de R&D departementen van de grote filmstudio's en computerbedrijven gelukt ons ervan te overtuigen dat digitaal films kijken vanaf DVD's een vooruitgang is en HDTV en Blu-Ray beginnen langzamerhand steeds meer voet aan de grond te krijgen. Een begrijpelijk proces als je meeneemt dat de gemiddelde televisiegrootte sinds een aantal jaren explosief aan het groeien is. Dus, mocht je net je DVD van Bambi gebroken hebben en je video is versleten (of er is geen recorder meer in je huis), maak je vooral geen zorgen: over een jaar of wat komt hij gehypermasterd op Blu-Ray uit. Wat het echter (nog) niet heeft gehaald is de Audio DVD. Waarom verschijnen alle oude Disney's wel op DVD, maar horen we niet de Beatles, Stones of andere gouwe ouwen in Hi-Fi uit onze boxen thuis?

Sterker nog: consumenten lijken het niet erg te vinden om wat van hun geluidskwaliteit op te offeren. Slechts weinig mensen mopperen over de slechtere geluidskwaliteit van MP3, een tegenwoordig alom gebruikt formaat. De uitzondering is een enkele audiofiel en mensen die gewoonweg graag mopperen. Om even wat cijfertjes te strooien: een CD bevat 16-bits geluid met een sample-frequentie van 44,1 kHz. Een Audio DVD heeft anderhalf keer zoveel bits beschikbaar voor een toon en werkt bij een frequentie van 192 kHz. Nu zullen de meesten van jullie waarschijnlijk denken (althans ik zelf in ieder geval): leuk, die getalletjes, maar hoor je dat nu wel?

Daarover zijn de meningen verdeeld. Hoewel de fabrikanten natuurlijk duidelijk van mening zijn dat het uitmaakt heeft onder andere de 'Audio Engineering Society' een dubbelblind onderzoek gedaan waaruit het resultaat kwam dat het verschil niet hoorbaar was<sup>1</sup>. Sommige audiofielen denken het verschil wel te kunnen horen. Het probleem is echter dat veel releases geüpsampled versies zijn van standard-definition platen die alleen voor surround sound zijn geremixed. En aangezien het gehele aanbod aan Audio DVD's al schaars is, is het aantal originele platen dus al helemaal miniem. Ook concurrenten op het audio-vlak doen het slecht: de Super Audio CD (SACD) heeft niet veel meer of minder succes dan zijn tegenhanger: wegglijdend in een nichemarkt. Dit terwijl deze technologieën al sinds 1999 en 2000 op de markt zijn. Ter vergelijking: de eerste Blu-Rays gingen in 2004 over de toonbank: zij doen het nu een stuk beter.

De mens is een visueel dier. Mensenogen zijn vele malen beter ontwikkeld dan die van het gemiddelde dier (behalve natuurlijk de spreekwoordelijke havik en een handvol andere dieren) terwijl we een neus en oren hebben die veel minder nuances onderscheiden. De laatste onderscheidt zelfs nog minder tonen na een aantal concerten of een luide MP3-speler: dingen die volgens sommige medici te vaak voorkomen tegenwoordig. Zou dit de reden zijn dat we nog steeds nieuwe televisies en Blu-Rayspelers kopen, maar niet steeds grotere stereo-installaties met Hi-Fi-apparatuur? Dit zijn allemaal speculaties: maar zeker is dat de opvolger van de CD tot op heden nog te mooi is om waar te nemen.

Darius Keijdener

<sup>1</sup><http://www.aes.org/journal/toc/AES-Sep2007TOC.cfm>

## Wiskundesymposium Moneyomatics

Op vrijdag 26 februari organiseerde A-Eskwadraat een symposium over financiële wiskunde onder de noemer *Moneyomatics*. Wiskundigen blijken vaak bij een baan in de financiële sector uit te komen, zonder daar tijdens hun studie al veel mee bezig te zijn geweest. Dit symposium bood uitkomst!

Vanaf half tien was er ontvangst in het Aardwetenschappengebouw met koffie en thee. Voor velen was de koffie een uitkomst voor een gebrek aan slaap of concentratie. Na een kort introductiepraatje begon de eerste lezing in Aardwetenschappen Klein.

Dr. Vorst vertelde in de eerste lezing over het vinden van de juiste prijs voor obligaties met een bepaald onderpand onderverdeeld in verschillende tranches. Hierbij moest eerst aan de hand van verwachte aantallen faillissementen een kans op het verlies van geld worden berekend om de eerlijke vergoeding voor een tranche te kunnen berekenen. Ook werd er ingegaan op hoe het systeem waarbinnen deze financiële producten werden gebruikt, bij had gedragen aan de financiële crisis.

De lezing van Dr. Oosterlee begon met een korte introductie over de verschillende financiële markten. Na deze introductie werd er dieper ingegaan op opties. Dit begon met uitleg van de call (recht om de optie te kopen) en de put (plicht om een optie te verkopen). Hierna werden de manieren en modellen die komen kijken bij het prijzen van opties uitgelegd. De lezing eindigde met een uitleg van de manier waarop banken de opties prijzen.

Na een lunch in de Bovenkantine van het Minnaert volgde in Aard Klein de laatste lezing door Dr. Vellekoop over stochastische calculus. Hij vertelde dat de grillige en onvoorspelbare beurskoersen voor dit model wel continue, maar niet differentieerbaar moesten zijn. De wiskunde die volgde uit pogingen deze functies te integreren was erg interessant, en in de lezing werd hier een inkijkje in gegeven.

Als laatste onderdeel voor de borrel was er een workshop van Optiver. Na een kort reclamepraatje en een uitleg over de werking van opties, werd er in groepjes gewerkt aan een opdracht, waarin de eigenschappen en gevolgen van een zogenaamd scrap dividend moesten worden uitgezocht. Tenslotte kon er door geïnteresseerden een rekestest worden ondergaan, die ook door potentiële werknemers van het bedrijf moet worden ondergaan. Deze werd wisselend gemaakt, maar gelukkig was er achteraf nog een borrel, waar lustig werd nagepraat over het prachtige symposium.

Marvin Oeben en Sjoerd Boersma

## Universiteitsraad 2009-2010

Voor veel studenten is de universiteitsraad onbekend of slechts een vaag begrip. Dit is jammer omdat het werk dat de universiteitsraad doet van belang is voor alle studenten. Om dit te verbeteren ondernemen we gedurende het jaar een scala aan activiteiten waarbij de bekendheid van de raad wordt vergroot, zodat studenten weten wat wij doen en wat we voor hen kunnen betekenen.

De universiteitsraad is het centrale, gekozen inspraakorgaan van de Universiteit Utrecht voor personeel en studenten. Ieder jaar mogen alle studenten in de verkiezingsweek hun stem uitbrengen op een van de fracties. De raad bestaat uit twaalf studenten en twaalf personeelsleden. Zij bespreken met het college van bestuur algemene zaken die op dat moment actueel zijn of die betrekking hebben op de hoofdlijnen van het beleid van de Universiteit Utrecht.

Het is heel belangrijk dat het college van bestuur tegenspel krijgt. Zo'n bestuur heeft sterk de neiging om de universiteit als een bedrijf te runnen en daarbij belangen van studenten en medewerkers soms uit het oog te verliezen. Neem bijvoorbeeld de plannen van vorig jaar om tentamens op zaterdag af te gaan nemen. Door gericht actie te voeren en de stem van studenten te vertegenwoordigen tegenover het college van bestuur hebben we deze maatregel tegen weten te houden.

VUUR is vier jaar geleden begonnen als fractie in de universiteitsraad en we zijn uitgegroeid tot een serieuze medezeggenschapsvereniging. De afkorting staat voor "Vereniging Utrechtse Universiteitsraad" en de vereniging heeft als doel "herkenbare kwaliteit en continuïteit te brengen in de kandidaatstelling voor verschillende medezeggenschapsorganen, om te beginnen bij de universiteitsraad".

Een punt waar VUUR zich hard voor heeft gemaakt dit jaar is bijvoorbeeld het continueren van colleges op internet. Het enthousiasme onder studenten over internetcolleges is groot. Doordat de geldkraan dichtgedraaid werd dreigde het project te stoppen. Inmiddels hebben we met het college van bestuur een oplossing gevonden. Verder hechten we erg veel waarde aan de studiefaciliteiten. Er bestaan computer- en werkruimtes op de universiteit waar lang niet alle studenten van weten. Daarom werkt VUUR hard aan een plan om alle werkplekken van de universiteit in kaart te brengen en deze weer te geven op internet. Zo kun je op de website zien waar werkplekken vrij zijn. Tegelijkertijd blijven we werken aan uitbreiding van het aantal bestaande werkplekken. In 2012 zal de universiteitsbibliotheek in de binnenstad geheel af zijn, wat betekent dat er nog 400 werkplekken bij zullen komen in de binnenstad. Dit zijn slechts enkele voorbeelden waar VUUR zich in de universiteitsraad sterk voor maakt. Voor meer informatie, vragen, opmerkingen of suggesties kun je mailen naar [bastiaan@lijstvuur.nl](mailto:bastiaan@lijstvuur.nl).



Figuur 1: Lijst VUUR

Bastiaan Vader

## Je scriptie schrijven bij KPMG

Na een bachelor op het hbo en een schakeltraject deed Pleun Strik een master Bedrijfskunde aan de Erasmus Universiteit in Rotterdam. In mei 2009 begon hij daarvoor aan zijn afstudeerscriptie. In tegenstelling tot de meeste studenten van zijn master die hun onderzoek aan de universiteit hebben gedaan, wilde Pleun afstuderen bij een bedrijf. Op het hbo had hij hier al ervaring mee opgedaan, het is een verplicht onderdeel van de bachelor en voor Pleun had dit een duidelijke meerwaarde. Op de universiteit wordt al minder bedrijfservaring opgedaan dan op het hbo, daarom is een afstudeerstage een mooie manier om je eerste werkervaring op te doen.

Een bedrijfsomgeving levert motivatie voor je scriptie, je hangt minder snel de halve dag in de koffiebar en voelt een hogere druk om je scriptie op tijd af te hebben. Natuurlijk brengt een stage bij een bedrijf stress en onzekerheid met zich mee, maar daardoor ben je gedreven en gefocused. Voor Pleun speelde ook de kredietcrisis een rol: toen hij in mei begon was deze nog in volle gang en kon hij tijdens zijn stage laten zien dat hij gemotiveerd was om bij KPMG te komen werken. Langzaam veranderde de reden voor zijn motivatie, in het halve jaar dat hij bij KPMG heeft gezeten groeide zijn enthousiasme voor het bedrijf en voelde hij zich er steeds meer thuis.



Dat hij bij KPMG terecht zou komen, had Pleun aan het begin van zijn master niet verwacht. Na een bezoek aan een Inhousedag bleek het beeld dat hij van KPMG had totaal niet te kloppen. Een stage heeft een beetje hetzelfde effect: je ziet de organisatie voor langere tijd van dichtbij en krijgt daardoor een goed beeld van de bedrijfscultuur. Je krijgt niet alleen een duidelijk plaatje van de beroepspraktijk, je ziet ook of de organisatie bij je past. Andersom geldt natuurlijk hetzelfde voor het bedrijf. Als beide partijen aan het einde van de stage even enthousiast zijn, resulteert dit nogal eens in een vaste aanstelling.

Als stagiair krijg je bij KPMG een vaste coach die je begeleidt bij het schrijven van je scriptie. Daarnaast kwam Pleun eens in de drie weken bij zijn begeleider op de universiteit. De universitair begeleider kijkt naar de wetenschappelijke insteek van de scriptie, terwijl de coach het hele proces begeleidt, van het kiezen van een probleemstelling tot ideeën om tot het resultaat te komen. Via zijn coach kon Pleun bijvoorbeeld mee naar klanten van KPMG om interviews af te nemen voor zijn case studies. Ook kreeg hij af en toe wat kleine opdrachten om aan (mee) te werken, naast zijn scriptie.

Het is fijn om op de werkvloer een coach te hebben die precies weet waar je mee bezig bent. Bij een afstudeeronderzoek ga je zo diep op een specifiek probleem in dat het niet eenvoudig uit te leggen is, ookal kennen collega's het werkveld wel. Daar komt bij

dat er bij KPMG medewerkers met zeer diverse achtergronden werken, onder andere informatici, wiskundigen en economen.

Medewerkers van KPMG gaan vaak naar klanten toe en zijn daardoor niet dagelijks op het hoofdkantoor. Pleun werkte zelf vaak twee dagen in de week thuis, zo'n dag kon hij bijvoorbeeld goed combineren met een bezoek aan zijn universitair begeleider. Doordat je als stagiair lid wordt van de jongerenvereniging van KPMG kun je deelnemen aan allerlei activiteiten als skiën, stedentripjes en bedrijfsuitjes en heb je op allerlei manieren contact met je collega's.

Na zijn afstuderen en een welverdiende vakantie is Pleun aangenomen als junior adviseur bij KPMG. Hij zit nu zelf bijna de hele week in Den Haag, waar hij zijn tijd verdeelt over twee klanten. Samen met collega's werkt hij daar aan twee projecten, wat voor leuke afwisseling zorgt.

Pleun heeft zijn afstudeerscriptie geschreven over de praktische toepasbaarheid van diverse IT-strategie modellen en wat de voorspellende waarde van deze modellen is in een omgeving van grote (overheidsgestuurde) veranderingen. Na zijn afstuderen en een welverdiende vakantie is Pleun aangenomen als junior adviseur bij KPMG.

Mocht je na aanleiding van dit verhaal zelf je scriptie willen schrijven bij KPMG of zit je nog met een aantal vragen of onduidelijkheden, neem dan contact op met Sabine Verboom (recruitment adviseur) [verboom.sabine@kpmg.nl](mailto:verboom.sabine@kpmg.nl)

Ellen van der Meer

## De Vakidioot live

“Muziek”, dat zou het thema van Vakidioot nummer 4 worden. Dat stond al sinds het begin van het jaar vast. Leuk, muziek, maar veel werd er verder niet bij nagedacht. Tijdens de vergadering voorafgaand aan dit nummer begon er toch iets te kriebelen. . .

“Zou het niet leuk zijn om zélf, met de Vakidiootredactie, muziek te gaan maken?” Tijdens de bewuste vergadering ontstond dit idee, dat door iedereen met veel enthousiasme werd ontvangen: we zouden een bandje gaan vormen met de redactie, de VakId-band. Er lagen uitdagende weken voor ons waarin we een repertoire moesten samenstellen, de bandsamenstelling moesten bespreken én natuurlijk muzikaal op elkaar ingespeeld moesten raken.

Nadat het repertoire-obstakel was overwonnen, begon het samenstellen van de band, wat een erg groot probleem bleek. Het liefst hadden we Charley op de mondharmonica en Bas op de drums gehad, maar door hun beider dagelijkse bestuurstaken bleek het voor hen niet haalbaar om bij veel repetities aanwezig te zijn, en dus niet om een grote rol te spelen in de band. Uiteindelijk hebben we ons tevreden kunnen stellen met Charley op de triangel en Bas op de tamboerijn. Tevens verzorgt Charley, samen met Darius, de achtergrondzang. De rest van de bandsamenstelling gaf iets minder problemen. Het was vrijwel meteen duidelijk dat onze hoofdredactrice Dominique de frontvrouw van de band zou worden. Zij is de leadzangeres en speelt in één van onze stukken harp. De band is verder aangevuld met Roeland op drums, Sander op de piano, Adinda op gitaar, Marijke op de blokfluit, Sjoerd op de mondharmonica en Darius op de xylofoon.

Al met al een kleurrijk ensemble, en je zult je wellicht afvragen wat het idee van dit alles is. Om daar maar een antwoord op te geven: plannen voor een album hebben we nog niet, hoewel we wel proberen goede versies van onze nummers op te nemen, zodat die in de A-Eskwadraatkamer gedraaid kunnen worden. Waar we óók plannen voor hebben, is een optreden: ons eerste optreden, dat exclusief voor vakidiootlezers is en daarom ook niet op de A-Eskwadraatwebsite vermeld staat, staat gepland op de eerste donderdag van april, om 16:30 in de bovenkantine van het Minnaert. Tijdens het optreden zullen we ons tot nu toe opgebouwde repertoire ten gehore brengen. We zullen nog niet precies verklappen wat er gaat komen, maar in ieder geval gaan we enkele zelfgeschreven nummers spelen en daarnaast onder andere ook een cover van het verenigingslied van A-Eskwadraat. We hebben wekenlang hard geoefend om een zo goed mogelijk eindresultaat te behalen, dus we hopen op veel publiek. Het belooft in ieder geval een erg leuk feestje te worden, want naast muziek zorgen wij ook voor de catering. Wij hebben er in ieder geval erg veel zin in en we hopen jullie ook. Tot in de bovenkantine van het Minnaert!

Adinda de Wit



## Invulpuzzel

Bij onderstaande puzzel moet op de puntjes een bètagereleerd woord worden ingevuld, en het resultaat is dan een artiest met de naam van een (bekend) liedje. De woorden die moeten worden ingevuld staan ook onder nummers. Het gebruik van hulpmiddelen zoals internet is toegestaan.

Tom Waits	–	Tom Traubert's blues (waltzing ..... ilde)
Michael Jackson	–	..... criminal
Red Hot Chili Peppers	–	Stadium ..... adium
Red Hot Chili Peppers	–	..... .....
The Killers	–	..... man
The Beatles	–	Strawberry ..... s ..... ever
The Beatles	–	..... my guitar gently weeps
Coldplay	–	The .....
Dire Straits	–	Tele..... road
Oasis	–	Champagne .....
Elton John	–	..... of life
Metallica	–	Nothing ..... .....
Metallica	–	..... sandman
The Wombats	–	Let's dance to Joy .....
John Lennon	–	..... ing ..... hero
2 Unlimited	–	No .....
Bryan Adams	–	..... mer of .....
Muse	–	Super..... ive .....
Radiohead	–	S..... t s ..... rit (fade out)
ABBA	–	Take a ..... on me
Dolly Parton	–	..... to .....
Stevie Wonder	–	..... ed, sealed, ..... ivered I'm yours
Madonna	–	..... .....
Queen	–	Another ..... .....
Shocking Blue	–	.....
The Kinks	–	Waterloo ..... .....
The White Stripes	–	..... nat..... army

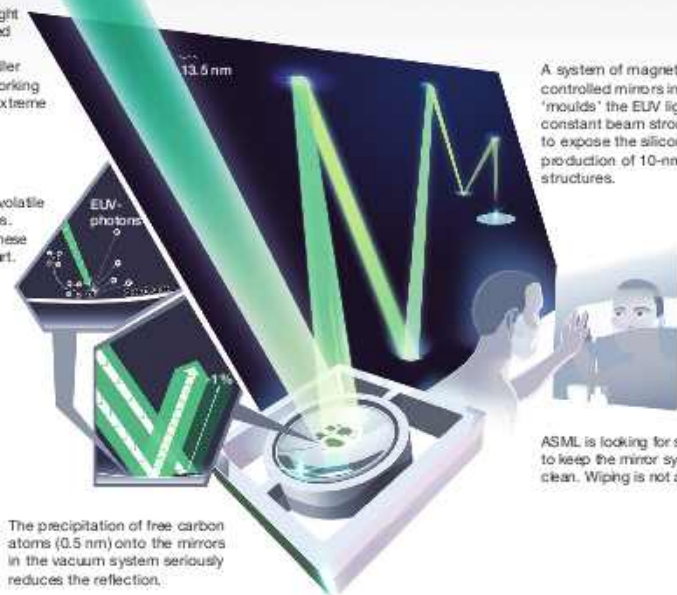
Antwoorden: arc, bit, black hole, chance, circle, class, del, division, else, enter, field, for, graph, ion, limit, mass, math, matter, minute, one, parallel, pi, scientist, set, seven, sign, smooth, space, sum, sun, supernova, tree, universe, Venus, while, work, 4, 5, 9, 69.

Oplossingen kunnen in het postvakje van de Vakidioot worden ingeleverd. Onder de inzenders wordt een mooi prijsje verloot. De prijspuzzel van vorig nummer is door niemand opgelost en ingestuurd, dus die prijs houden we lekker zelf.

# Tomorrow, we'll be able to make 10-nm-chips. Today, you can figure out how.

Up to now, Deep UV light (193 nm) has been used for chip production. In order to enable smaller chips, ASML is now working on the application of Extreme UV light (13.5 nm).

The vacuum contains volatile hydrocarbon molecules. EUV photons smash these organic molecules apart.



A system of magnetically controlled mirrors in a vacuum 'molds' the EUV light into a constant beam strong enough to expose the silicon for the production of 10-nm-chip-structures.

ASML is looking for solutions to keep the mirror system clean. Wiping is not an option.

The precipitation of free carbon atoms (0.5 nm) onto the mirrors in the vacuum system seriously reduces the reflection.

## For engineers who think ahead

Profile: Worldwide market leader in chip lithography systems | Market share: 65% | R&D-budget: EUR 500 million | Opportunities for: Physicists, Chemists, Software Engineers, Electrotechnicians, Mechatronics and mechanical engineers | Discover: [ASML.com/careers](http://ASML.com/careers)



**ASML**

DE  
**VAK** idioot  
(en Vicle) STRIP



Ik heb me nooit gerealiseerd hoe groot de overeenkomsten tussen toetsenbord en piano zijn...



Als ik mijn piano nou eens koppel aan de computer? Toetsenbord het raam uit... scheelt een boel ruimte!!!

Enkele dagen later...



Wat speelt hij nou? Ik heb hem wel eens beter horen spelen!



Zijn inleveropdracht voor Quantummechanica...

ECHT niet om aan te horen!!!



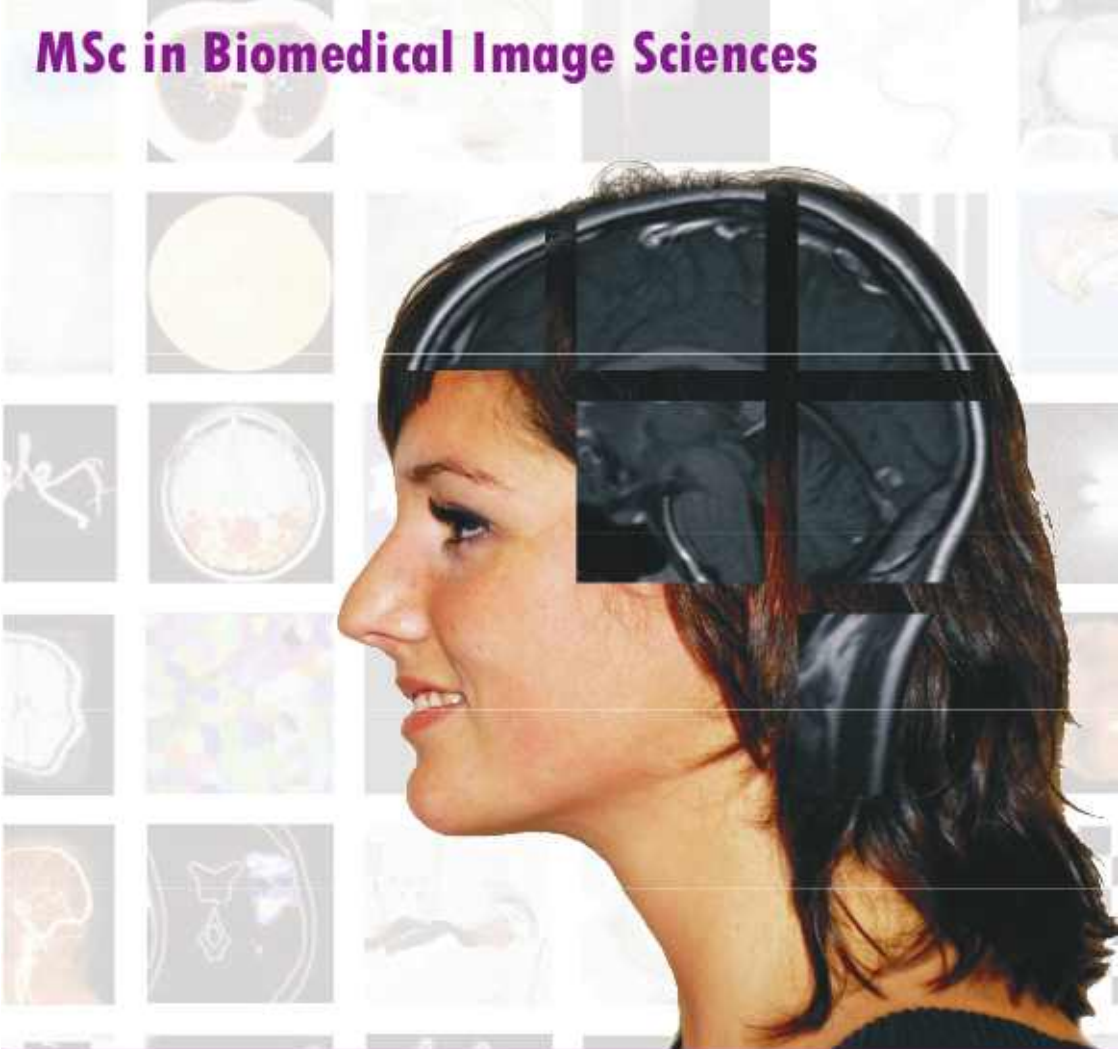
Moderne muziek zeker?!?



Nee, het is nog maar een kladversie.

**E I N D E**

# MSc in Biomedical Image Sciences



## Interested in exact sciences in the clinic?

We hereby invite you to the information evening of the Life Sciences Master's Programme **Biomedical Image Sciences** held on **Monday 29 March 2010**. During this evening you will receive information about the Master's Programme, you will see some examples of research projects, and you will be informed about career possibilities. The evening will be concluded by a guided tour of several medical imaging facilities of the University Medical Center Utrecht.

Register for the information evening by sending an e-mail to: [bis@si.uu.nl](mailto:bis@si.uu.nl)  
Check our website, [www.bis.uu.nl](http://www.bis.uu.nl), for the exact programme.