

CHANGE RINGING OF WISSELLUIDEN

André Lehr

Iedereen die ooit in Engeland is geweest, heeft ongetwijfeld het eindeloos herhalen van na elkaar luidende klokken gehoord. Het is een fascinerend gebruik dat jammer genoeg op het vasteland van Europa, voor zover bekend, alleen in Geldrop beoefend wordt. In een razend tempo hoort men dezelfde reeks klokken één voor één maar telkens weer in een andere volgorde. Elke klok wisselt derhalve voortdurend van plaats in de rij. Vandaar ook de naam change ringing of wisselluiden.¹ Of, om een klein voorbeeld te noemen, de toonreeks do-re-mi-fa kan telkens als volgt gewijzigd worden:

do-re-mi-fa re-do-fa-mi re-fa-do-mi fa-re-mi-do fa-mi-re-do enz.

Dit artikel zal vooral ingaan op de schema's die bij het wisselluiden gehanteerd worden.

Elke luider beschikt over een eigen klok. Deze wordt aan het begin van het wisselluiden op de kop getrokken zodat haar mond naar boven is gericht. Vanzelfsprekend zijn hiervoor aparte technische voorzieningen getroffen. Tijdens het wisselluiden moet elke luider op het juist moment zijn klok een zwaai van 360^0 laten maken, zodat de klok één maal aangeslagen wordt en gelijktijdig daarmee in de startpositie voor de volgende aanslag is gebracht. De volgorde in het aanslaan van de klokken is echter niet willekeurig, integendeel, de klokken klinken volgens vooraf afgesproken reeksen. Die reeksen hebben kleurrijke namen, zoals Plain Bob, Grandsire, Stedman, Double Norwich enz. Doch laten wij een concreet voorbeeld geven. Stel men heeft een gelui, *peal* genaamd, van drie klokken en wel, zoals gebruikelijk, in diatonische volgorde, bijvoorbeeld $c^1 - d^1 - e^1$. De lichtste klok, de hoogst klinkende, *treble* genaamd, wordt met één genummerd, de zwaarste en diepst klinkende, *tenor*, met in dit geval drie. Toonhoogtes worden derhalve niet gebruikt. Doorgaans is echter van een diatonische reeks sprake. Volgens de gebruikelijke nummering zijn dan de volgende rangschikkingen mogelijk:

[1 2 3] [2 1 3] [2 3 1] [3 2 1] [3 1 2] [1 3 2] [1 2 3]

of in tonen

$[e^1 d^1 c^1]$ $[d^1 e^1 c^1]$ $[d^1 c^1 e^1]$ $[c^1 d^1 e^1]$ $[c^1 e^1 d^1]$ $[e^1 c^1 d^1]$ $[e^1 d^1 c^1]$

In totaal zijn er dus zes wisselingen of permutaties. Deze worden tussen vierkante haken geplaatst. Men spreekt van *changes*, maar uitgeschreven in tabellen, waarover later meer, *rows*. Men merke op dat de wisselingen volgens een bepaald schema worden uitgevoerd bestaande uit twee bewerkingen of operaties die beurtelings worden uitgevoerd. De eerste kan genoteerd worden als $a = (1\ 2)$ hetgeen wil zeggen dat in een permutatie de eerste twee klokken verwisseld worden. De andere operatie luidt in dit geval $b = (2\ 3)$. Men noteert dit ook wel als $\{(1\ 2), (2\ 3)\}$,

¹ Het zo typische Engelse wisselluiden gebruikt talloze termen die niet of nauwelijks vertaald kunnen worden. Vandaar dat wij deze in het Engels zullen presenteren. Zie ook H. Earle Bulwer, *A glossary of the technical terms employed in connection with church bells, their furniture and fittings; and in the science and art of change-ringing* (1894, London, reprint 1904). Voor wisselluiden in het algemeen zie: J. Sanderson (ed.), *Change Ringing. The History of an English Art*. Drie delen (The Central Council of Church Bell Ringers, 1987-1994).

waarbij de accolades aangeven dat het om één of meer operaties gaat en de komma zegt dat het dit maal om twee rows gaat. En het volledige luidschema bestaat dan uit ababa enz. Met het oog op latere uiteenzettingen zij erop gewezen dat een operatie in de vorm van (2 4 6) betekent dat de klok op de tweede plaats naar de vierde gaat, die van de vierde naar de zesde en tenslotte die op de zesde plaats naar de tweede. Er zijn ook combinaties mogelijk zoals de operatie $\{(2\ 3\ 4)(6\ 7)\}$. Die opdracht houdt in dat de klok op de tweede plaats naar de derde gaat, de derde naar de vierde, de vierde naar de tweede, terwijl de klokken op zes en zeven verwisseld worden. Aldus wordt permutatie [1 2 3 4 5 6 7 8] gewijzigd in [1 4 2 3 5 7 6 8]. En nogmaals uitgevoerd in [1 3 4 2 5 6 7 8]. Het zal duidelijk zijn dat deze operatie ook als $\{(1)(2\ 3\ 4)(5)(6\ 7)(8)\}$ genoteerd kan worden. Maar doorgaans wordt dat niet gedaan, dat wil zeggen, een klok die niet van plaats verandert, wordt ook niet genoemd.

In ons voorbeeld werd met drie klokken gepermuteed door ze in alle mogelijke volgorden achter elkaar te plaatsen. Het aantal permutaties van 3 klokken is gelijk aan 3.2.1. De wiskundige notatie hiervoor is 3!, dat wordt uitgesproken als de permutatie van 3, ook wel als 3-faculteit. De permutatie van 4 is dus $4! = 4.3.2.1 = 24$. En $6! = 720$. Het aantal mogelijke rangschikkingen loopt derhalve zeer snel op. Voor een gelui van acht klokken, en dat vormt allerminst een uitzondering, zijn al $8! = 40320$ wisselingen mogelijk. In 1761 werden ze voor het eerst uitgevoerd, en wel in 27 uur. Maar dergelijke prestaties vormen natuurlijk een uitzondering. Vandaar dat het systeem vereenvoudigd wordt.

De simpelste basisstructuur is de zogenoemde *Plain Hunt*. Deze is voor vier klokken in tabel 1 gegeven. Hierin zijn de operaties $a = (1\ 2)(3\ 4)$ en $b = (2\ 3)$. Het schema is wederom ababa enz. Men merke verder op dat klok nummer 1, waarmee altijd begonnen wordt, zich in één lijn van links boven naar rechts midden verplaatst om aldaar die positie twee wisselingen te behouden en vervolgens weer naar de eerste positie terug te keren. Men zegt dan dat de tenor is *hunting* van *lead* naar *behind* en terug. En de uitgevoerde permutaties tezamen heten dan een *lead*. Of anders gezegd, een lead begint wanneer de treble op de eerste plaats staat en eindigt wanneer de treble in die positie is teruggekeerd. Gewoonlijk bestaat het wisselluiden uit het laten klinken van een aantal leads achter elkaar. Deze onderscheiden zich van elkaar niet in het pad van de tenor doch in die van de andere klokken.

In het gegeven voorbeeld kreeg de lead de eigenaam Plain Hunt. Het aantal permutaties van Plain Hunt is altijd dubbel zoveel als er klokken bij betrokken zijn. Opgemerkt zij verder nog dat er in een hoog tempo wordt geluid. Voor een gelui met een tenor c^1 is dat 175 aanslagen per minuut, voor een g^1 200, een c^2 225 en een g^2 tenslotte 250 aanslagen per minuut.

1	2	3	4
2	1	4	3
2	4	1	3
4	2	3	1
4	3	2	1
3	4	1	2
3	1	4	2
1	3	2	4
1	2	3	4

tabel 1: Schema van Plain Hunt voor vier klokken.

Plain Hunt op vier klokken werd gerealiseerd door de operaties $a = (1\ 2)(3\ 4)$ en $b = (2\ 3)$. Er zijn dan niet meer dan acht permutaties mogelijk. Maar men kan dit voorkomen door op de achtste permutatie $[1\ 3\ 2\ 4]$ niet b toe passen maar een wisseloperatie $w = (3\ 4)$, tezamen te noteren als $\{(1\ 2)(3\ 4), (3\ 4)\}$, waarbij men bedenke dat na de komma een nieuwe row begint. Een wisseloperatie kan dus plaatsvinden wanneer de treble weer op de eerste plaats staat. Het gevolg is dat permutatie $[1\ 3\ 4\ 2]$ kan dienen als het begin van een nieuwe lead. Nadat deze tweede lead is voltooid kan wederom de wisseloperatie uitgevoerd worden. Pas na beëindiging van de derde lead wordt de eenheidspermutatie weer bereikt, kan derhalve weer in rounds geluid worden. Deze drie leads worden tezamen een *Plain Course* genoemd. De onderhavige staat bekend onder de eigenaam *Plain Bob*. In tabel 2 wordt dat in beeld gebracht.

1	2	3	4		1	3	4	2		1	4	2	3
2	1	4	3		3	1	2	4		4	1	3	2
2	4	1	3		3	2	1	4		4	3	1	2
4	2	3	1		2	3	4	1		3	4	2	1
4	3	2	1		2	4	3	1		3	2	4	1
3	4	1	2		4	2	1	3		2	3	1	4
3	1	4	2		4	1	2	3		2	1	3	4
1	3	2	4		1	4	3	2		1	2	4	3
										1	2	3	4

tabel 2: De Plain Course op vier klokken.

Na deze eerste oriëntering lijkt het verstandig om de eisen die aan het wisselluiden worden gesteld, één voor één op te sommen. Het zijn voorwaarden die historisch zo gegroeid zijn dan wel werden ingegeven door muzikale en/of technische overwegingen.

1. Alvorens men met het eigenlijke wisselluiden op n klokken begint, wordt een reeks zogenoemde *rounds* geluid, waarbij een round de permutatie $[1\ 2\ 3\ \dots\ n]$ is. Hierin is n een getal en wel dat van de tenor. Deze permutatie wordt ook wel de *eenheidspermutatie* genoemd. Het woord eenheidspermutatie komt uit de groepentheorie, een onderwerp uit de wiskunde. Tijdens de rounds hoort men de klokken dus in hun muzikale volgorde van hoog naar laag. Het aantal rounds is niet voorgeschreven.

2. De klokken wisselen tijdens het wisselluiden hun positie volgens een strikt schema. Daarvan kan slechts worden afgeweken indien men van de ene op de andere serie rows, lead genaamd, overgaat, dus wanneer de treble weer op de eerste plaats staat. Er wordt dan een wisseloperatie toegepast zodat de nieuwe lead met een andere permutatie dan de eenheidspermutatie start. In bijzondere gevallen wordt het moment waarop een wisseloperatie moet plaatsvinden door de leider van het wisselluiden, de *conductor* met een *call* aangekondigd. De *call* kan betekenen dat de operatie *single* uitgevoerd moet worden dan wel de *bob*. Daarover later meer.

3. Een klok mag gedurende meerdere achtereenvolgende rows op haar plaats blijven staan. Het gevolg is enige verstarring. Anderzijds is het een manier om van de ene lead op een andere over te stappen. Soms ook blijft de tenor in elke permutatie op haar laatste plaats. Dat wordt wel eens gedaan om aan het wisselluiden een beter herkenbare ritmische structuur te geven. Het is gemakkelijk in te zien dat dit alleen maar kan met een oneven aantal klokken.

4. Klokken mogen in twee na elkaar komende rows nooit meer dan één positie verschuiven. Gezien het hoge luidtempo is dat noodzakelijk omdat, om een voorbeeld te noemen, row [1

2 3] gevolgd door row [3 2 1] technisch onuitvoerbaar is. Immers, dan moet klok 3 twee keer achter elkaar geluid worden en dat lukt in dat hoge tempo niet. Het verschuiven over één positie moet derhalve door wisseling met een buur worden uitgevoerd, bijvoorbeeld [1 2 3] wordt [1 3 2].

5. Wisselingen worden veelvuldig voor meerdere paren tegelijk uitgevoerd, dus bijvoorbeeld [1 2 3 4] wordt dan [2 1 4 3].

6. Elke row of change mag tijdens een luidsessie slechts één maal gebruikt worden. Een herhaling is dus uit den boze.

7. Elke sessie van het wisselluiden moet met een serie rounds eindigen, dus met de reeks [1 2 3 ... n]. Deze row moet volgens het gehanteerde wisselschema uit de voorafgaande row volgen.

Door het steeds van plaats wisselen volgt elke klok een pad tussen de andere klokken door. De ware wisselluider zal dat pad uit zijn hoofd leren en derhalve geen schriftelijke schema's hanteren of verwachten dat de conductor op de juiste momenten een teken zal geven. Wel is het gebruikelijk dat de conductor een call geeft wanneer het luidschema ingrijpend doorbroken moet worden.

Gewapend met deze regels onderzoeken wij vervolgens enkele andere schema's. Heeft men bijvoorbeeld zes klokken dan worden om beurten drie of twee paren gewisseld, dus $a = (1\ 2)(3\ 4)(5\ 6)$ en $b = (2\ 3)(4\ 5)$. In het laatste geval behouden de buitenste klokken hun positie (tabel 3).

1	2	3	4	5	6
2	1	4	3	6	5
2	4	1	6	3	5
4	2	6	1	5	3
4	6	2	5	1	3
6	4	5	2	3	1
6	5	4	3	2	1
5	6	3	4	1	2
5	3	6	1	4	2
3	5	1	6	2	4
3	1	5	2	6	4
1	3	2	5	4	6
1	2	3	4	5	6

tabel 3: Plain Hunt voor zes klokken.

Duidelijk ziet men hoe de tenor van lead naar behind en omgekeerd gaat. Maar een Plain Hunt is op den duur natuurlijk niet erg interessant. Ook hier is weer een uitbreiding tot een Plain Course voor de hand liggend en wel wederom als Plain Bob bijvoorbeeld. Omdat deze naam ook al voor vier klokken gebruikt wordt, heeft men aan de naam van de methode, want daar gaat het in dit geval om, een uitbreiding gegeven waarin het aantal klokken genoemd wordt, als een soort extensie om in computertaal te spreken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen een gelui met een even en een oneven aantal klokken (tabel 4).

even aantal klokken		oneven aantal klokken	
4	Minimus	5	Doubles
6	Minor	7	Triples
8	Major	9	Caters
10	Royal	11	Cinques
12	Maximus		

tabel 4: Namen voor het wisselluiden met verschillend aantal klokken.

De namen van geluiden met een oneven aantal klokken verdient enige toelichting. Bij deze is het gewoonlijk de tenor of de treble die niet van positie verandert, terwijl voor de overige klokken weer in paren wordt gewerkt. Bij vijf klokken zijn er dan twee paren (Doubles), bij zeven zijn er drie paren (Triples), bij negen zijn er vier paren (Caters) en bij elf tenslotte vijf (Cinques). Een Plain Bob op zes klokken heet daarom *Plain Bob Minor*. En een Grandsire op zeven klokken heet *Grandsire Triples* hetgeen betekent dat de luidmethode Grandsire op zeven klokken wordt beoefend. En zo zijn er talloze voorbeelden te geven.

1	2	2	4	4	6	6	5	5	3	3	1	1
2	1	4	2	6	4	5	6	3	5	1	3	3
3	4	1	6	2	5	4	3	6	1	5	2	5
4	3	6	1	5	2	3	4	1	6	2	5	2
5	6	3	5	1	3	2	1	4	2	6	4	6
6	5	5	3	3	1	1	2	2	4	4	6	4
1	3	3	2	2	4	4	6	6	5	5	1	1
3	1	2	3	4	2	6	4	5	6	1	5	5
5	2	1	4	3	6	2	5	4	1	6	3	6
2	5	4	1	6	3	5	2	1	4	3	6	3
6	4	5	6	1	5	3	1	2	3	4	2	4
4	6	6	5	5	1	1	3	3	2	2	4	2
1	5	5	3	3	2	2	4	4	6	6	1	1
5	1	3	5	2	3	4	2	6	4	1	6	6
6	3	1	2	5	4	3	6	2	1	4	5	4
3	6	2	1	4	5	6	3	1	2	5	4	5
4	2	6	4	1	6	5	1	3	5	2	3	2
2	4	4	6	6	1	1	5	5	3	3	2	3
1	6	6	5	5	3	3	2	2	4	4	1	1
6	1	5	6	3	5	2	3	4	2	1	4	4
4	5	1	3	6	2	5	4	3	1	2	6	2
5	4	3	1	2	6	4	5	1	3	6	2	6
2	3	4	2	1	4	6	1	5	6	3	5	3
3	2	2	4	4	1	1	6	6	5	5	3	5

1	4	4	6	6	5	5	3	3	2	2	1	1
4	1	6	4	5	6	3	5	2	3	1	2	2
2	6	1	5	4	3	6	2	5	1	3	4	3
6	2	5	1	3	4	2	6	1	5	4	3	4
3	5	2	3	1	2	4	1	6	4	5	6	5
5	3	3	2	2	1	1	4	4	6	6	5	6

tabel 5: Plain Bob Minor voor zes klokken.

Om een uitbreiding tot een Plain Course op de Plain Hunt te illustreren kiezen wij dus de *Plain Bob Minor* (tabel 5 waarin de rows als kolommen zijn genoteerd). Het hoofdschema is

$$a = (1\ 2)(3\ 4)(5\ 6) \text{ en } b = (2\ 3)(4\ 5).$$

Ook hier wordt bij de overgang van de ene lead naar de andere, dus wanneer de treble weer op de eerste plaats staat, een wisseloperatie toegepast en wel $w = (3\ 4)(5\ 6)$. Deze zijn in het schema met rood gemarkeerd. De Plain Bob Minor telt zestig rows.

Beschikt men over meer dan zes klokken dan blijft het schema in principe gehandhaafd. In de Plain Bob Minor waren zestig changes mogelijk. De permutatie van 6 bedraagt echter 720, zodat er nog vele ongebruikt zijn. In feite zijn er dan ook twaalf Plain Courses mogelijk. Teneinde van de ene op de andere over te gaan en dus niet bij de eerste Plain Course al met de eenheidspermutatie te eindigen, wordt gebruik gemaakt van singles en bobs. Het zijn twee verschillende wisseloperaties die onafhankelijk van de door ons genoemde wisseloperaties in het normale schema van de Plain Course dusdanig doorbreken dat de ene Plain Course door een ander wordt gevolgd en wel, zoals in ons voorbeeld, tot maximaal twaalf. In welke lead van een Plain Course een single of bob wordt aangebracht, is in feite onbelangrijk. Wel zorgt men ervoor dat de single of bob plaatsvindt wanneer de treble haar uitgangspositie weer bereikt heeft. Dat moment wordt door de conductor met een call aangekondigd. Uitwerking van dit gegeven zou te ver voeren en temeer omdat door het zorgvuldig plaatsen van bobs en singles talloze varianten op een Plain Course te bedenken zijn.²

Dat er tenslotte complete wedstrijden in tempo en foutloze uitvoeringen worden gehouden, zal niet verbazen. Het is een combinatie van sport en muziek die in de Angelsaksische landen tot grote hoogte is gestegen en die de luiders uren aan een stuk kan bezig houden! Ook in Nederland, en met name te Dordrecht wordt het beoefend, zij het niet met luidende klokken doch met stilhangende. Aldaar zijn namelijk aan de onderzijde van de pedalen van de zwaarste klokken uit de beiaard touwen bevestigd die naar een lager gelegen torenzolder zijn geleid. Op die plaats kan door aan een touw te trekken het corresponderende pedaal omlaag worden getrokken en daarmee de klepel naar de klok. Het moge duidelijk zijn dat daarmee de typische klankeffecten van de luidende klok verloren gaan. En dat is bepaald jammer te noemen. Het wisselluiden op deze manier wordt dan ook nergens anders gedaan.

In Geldrop tenslotte wordt al vele jaren het wisselluiden ook met handbellen beoefend. Iedere deelnemer heeft dan een bel tot zijn beschikking die hij volgens het desbetreffende schema op het juiste moment tot klinken brengt. Het is een al oude manier van wisselluiden die ook als oefening gebruikt wordt, om met de verschillende wisselmethodes vertrouwd te raken. <http://www.dse.nl/~wlg/index.htm>.

² Men zie bijvoorbeeld *A collection of compositions of Stedman Caters and Stedman Cinques* compiled by the Peals Collection Committee of the Central Council of Church Bell Ringers (1961).

