

betreft : Artikel "Spelen met luidsprekers"
door : Menno van der Veen
copyright : 2009 Menno van der Veen
publicatie : Music Emotion
datum : 5-1-09

Spelen met Luidsprekers

Niets is zo vervelend als geluid dat in de luidspreker lijkt te kleven, er niet los van komt. Hoe ontstaat dat "in de box" effect en wat kun je er aan doen? In dit artikel beschrijft Menno van der Veen een paar eenvoudige experimenten, die niet alleen goedkoop zijn, maar ook verbluffend goed werken.

Laat ik direct maar even heel duidelijk wezen: ik heb dit allemaal niet bedacht, dit artikel rust op werk van Leo de Klerk (1) die op 3 april 2007 voor de Audio Engeneering Society een verbluffende demonstratie hield (2). Hij heeft een nieuw luidsprekersysteem en opstelling uitgevonden waarbij geluid ongelooflijk ruimtelijk gaat klinken en niet meer aan de luidsprekers kleeft, waar je ook in de kamer zit. Ik leg straks wel uit wat hij heeft gedaan. Zijn ideeën bleven na de demo door mijn hoofd gaan en toen ik zomer 2008 mijn nieuwe appartement betrok en ging inrichten, besloot ik enkele van zijn vindingen in mijn woonkamer toe te passen. Nu kon het nog, draden kon ik gemakkelijk trekken want de meubels stonden nog niet in de weg. Tegenwoordig geniet ik iedere avond van mijn nieuwe geluidsinstallatie die ook bij mij een prachtig ruimtelijk beeld neer zet. Ik beschrijf dat allemaal verderop, maar start eerst met ere wie ere toekomt; met de uitvindingen van Leo.

Uitvindingen

Nieuwe uitvindingen staan nooit op zichzelf, maar berusten op vele jaren werk en ervaring van voorgangers, van scherpe denkers en soms ook van toevalligheden. Met de uitvindingen van Leo is dat net zo. Philips ontwikkelde rondom 1920 een luidspreker waarvan de conus niet naar binnen stond, maar naar buiten stak. De conus komt dus de luidsprekerkast uit. Dat staat niet zo mooi, maar klinkt wel verdulleme goed. Waarom? Met de conus naar binnen wordt een trechter gevormd, het geluid wordt gebundeld en ondervindt zelfs kleuring door de trechter. Met de conus naar buiten wordt het geluid rondom gelijkmatig in alle richtingen afgestraald, er is nauwelijks bundeling en geen kleuring. Leo heeft zo'n omgekeerde luidspreker opnieuw gemaakt door een 13 cm KEF UNIQ luidsprekers te demonteren en de conus er omgekeerd weer in te plaatsen. Op deze manier maakt hij rondom stralende luidsprekers waardoor het directe en het in de kamer gereflecteerde geluid hetzelfde klankkarakter hebben. Dit zorgt voor gelijkmatigheid in het klankbeeld, waar je je ook in de luisterruimte bevindt.



-1- gemodificeerde KEF UNIQ luidsprekers (foto AES)

De tweede uitvinding van Leo berust op een oudere waarneming van "Von Bekésy" (1960) die ontdekte dat geluidsbronnen die groter zijn dan de luidspreker (denk aan een orgel of contrabas) in de luidspreker lijken te kruipen. Met kleinere bronnen (denk aan een piccolo) is dat niet het geval, want de afmetingen ervan zijn kleiner dan de luidsprekerkast.

Leo dacht ongeveer als volgt: ik moet dus luidsprekers maken die groter zijn dan de meeste instrumenten. Niemand zit te wachten op enorme kolossen in de huiskamer, dus dit probleem moest slim worden opgelost. Leo bereikte dit door per stereokant een luidspreker op de grond te plaatsen en eentje verticaal erboven tegen het plafond. Door deze twee speakers hetzelfde signaal te geven, hoor je de afzonderlijke luidsprekers niet meer, maar je hoort hun verticale combinatie: een fantoombron, een virtuele luidspreker zwevend in de lucht, ongeveer midden tussen de luidsprekers. De eigenlijke afmeting van de luidspreker wordt dan de plafondhoogte, ruim twee meter, daar past een contrabas wel in. Maar nog belangrijker is in dit concept dat je niet naar één luidspreker luistert, maar naar een fantoomluidspreker midden tussen de verticaal geplaatste speakers. Op deze manier kan het geluid nooit aan de luidspreker kleven, het staat er volledig los van en positioneert zich vrij in de ruimte. Voor stereo heb je dan 4 luidsprekers nodig. Links eentje op de grond en tegen het plafond, rechts precies hetzelfde. Je kunt dit uitbreiden tot acht

luidsprekers, zoals Leo deed, maar het hoe en waarom daarvan wordt straks wel duidelijk.

Wat Leo de Klerk in 2007 bij de AES demonstreerde was een perfect afgeregelde opstelling, zie (2) voor alle details, waarvan ik diep onder de indruk was. Maar zoals gezegd, het concept bleef door mijn hoofd gaan en ik besloot zelf ook maar eens aan het werk te gaan en te kijken of ik dat ook voor elkaar kon krijgen. Daarover gaat de rest van dit verhaal.



-2- Demo opstelling 2007 AES. (foto AES)

Eerste experiment

Foto 3 laat de boekenkast in mijn woonkamer zien. Links boven en onder en rechts precies zo zijn de luidsprekers geplaatst. Ik was al in het bezit van niet zo dure JBL Control-Extreme luidsprekers (3). Alle experimenten kunnen met deze speakers gedaan worden, of speakers van Conrad (4), of met de uitmuntende en eveneens niet dure Tannoy Reveal luidsprekers (5). Ze worden aangedreven door een 2 x 5 Watt triode versterker die uitgebreid in (6) behandeld wordt.

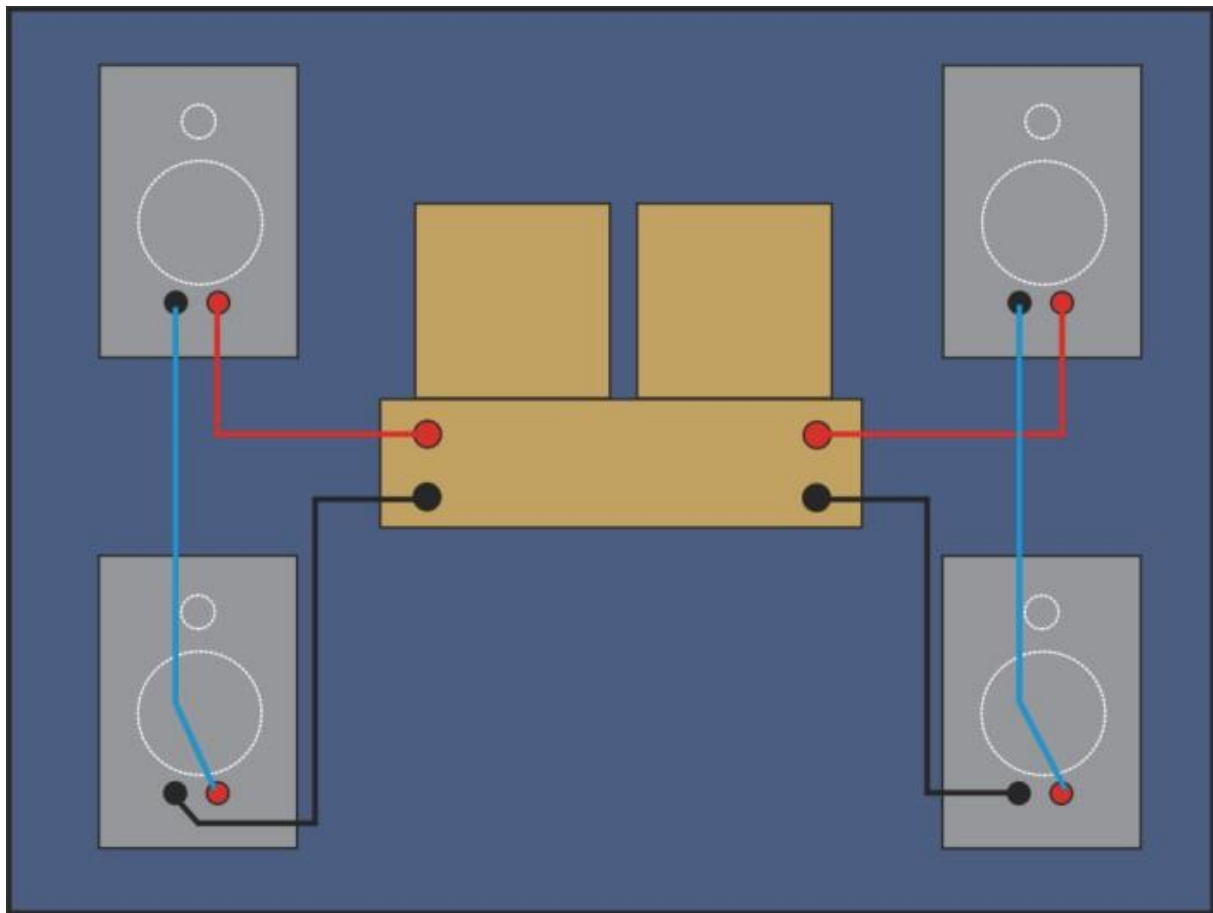


-3- foto boekenkast met speakers



-9- MTV-10 triode versterker

De luidsprekers staan per kant in serie met elkaar; zie figuur -4- voor de manier waarop de luidsprekerdraden op de versterker worden aangesloten.



-4- aansluiting van de frontluidsprekers

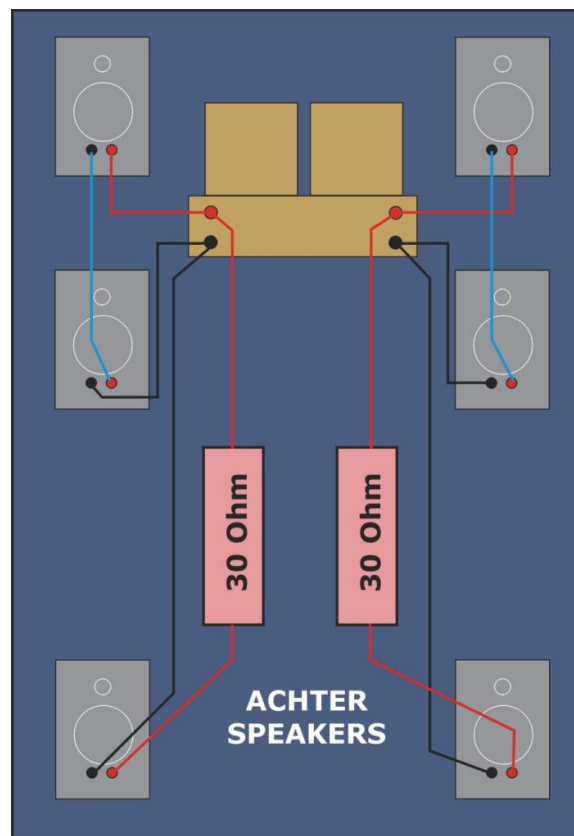
Bij de opstelling van Leo had iedere luidspreker zijn eigen versterker, maar dat werd mij wat te omslachtig. Ik ga uit van een enkele stereoversterker en dan is serieschakeling slim omdat zo de versterker niet te zwaar wordt belast. Dat ik een buizenversterker gebruik is voor mij wezenlijk, maar ik heb elders deze experimenten met een transistorversterker herhaald en dat werkte net zo goed.

Wat was het luisterresultaat van deze opstelling? Ondanks het feit dat ik speakers met een trechter conus gebruik gaat het toch al goed. Het geluid klinkt nu inderdaad niet in de luidsprekers, maar komt vrij en blij uit de ruimte tussen de luidsprekers. De richting waarneembaarheid is extreem goed, het klankkarakter evenzo en het laag klinkt dieper en groter, zoals Bekésy en Leo al hadden voorspeld. Ondanks het feit dat ik goedkope speakers toepas, is de klankbalans goed, het laag voldoende en het hoog is doortekend. In wezen is dit verbazingwekkend, want in mijn laboratorium gebruik ik speakers die superduur zijn, terwijl ik in mijn appartement ook helemaal tevreden ben. Het gaat dus blijkbaar niet altijd om geld, maar vooral om de manier waarop het wordt toegepast.

Tweede experiment

Toch, zoals gewoonlijk, kwamen er na enige tijd twijfels of ik wel het onderste uit de kan had gehaald. Want ik had last van een effect dat ik in eerste instantie niet had verwacht. De luidsprekers staan namelijk in de boekenkast. Dit betekent dat door hun samenwerking de fantoombeelden ook in de boekenkast staan. Het geluid klonk weliswaar nu niet rechtstreeks uit of in de luidsprekers maar wel nog steeds *in* de boekenkast. Tja, dat was niet zoals ik het me herinnerde bij de AES demonstratie van Leo; daar stond het geluidsbeeld volledig vrij en open in de demoruimte.

Ik moest dus het geluidsbeeld uit de boekenkast gaan trekken, naar voren toe. Daartoe heb ik achter de luisterbank, recht tegenover de linker front kolom een extra speakertje op oorhoogte tegen de achterwand gemonteerd. Bij het rechter kanaal net zo. Deze achterspeakers zitten als ik op de bank zit dichterbij mijn oor dan de frontspeakers. Daardoor klinken ze snel te luid en dit heb ik door serieweerstanden verzwakt. Zie figuur 5 voor de aansluiting van die extra achterspeakers. Als verzwakkingsweerstand gebruikte ik 30 Ohm (2 Watt is ruim voldoende) per kant, maar men kan zelf door experimenteren met die weerstand de juiste mate van verzwakking instellen. Je moet eigenlijk de achterspeakers niet horen, je moet alleen horen dat het geluidsbeeld ongeveer een meter uit de boekenkast getrokken wordt.



-5- aansluiting van front en achter speakers



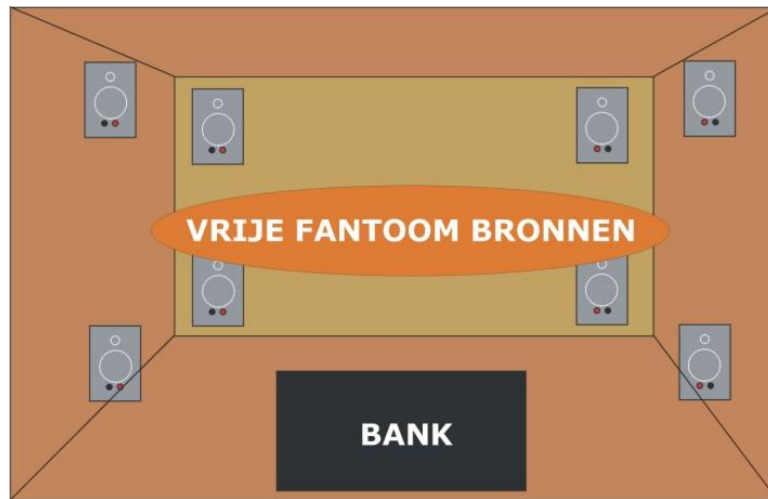
-6- foto van achterspeakers.

Wat is het resultaat van deze extra achterspeakers? Het geluidsbeeld staat nu inderdaad los van de boekenkast, er fraai voor. De ruimtelijke details zijn stukken beter te herkennen en te plaatsen, het klankkarakter is nog steeds fraai. Wat opvalt is dat de diepteweergave nu ook met sprongen is toegenomen. Met zo'n geluidsbeeld ben ik best voor een tijdje tevreden.

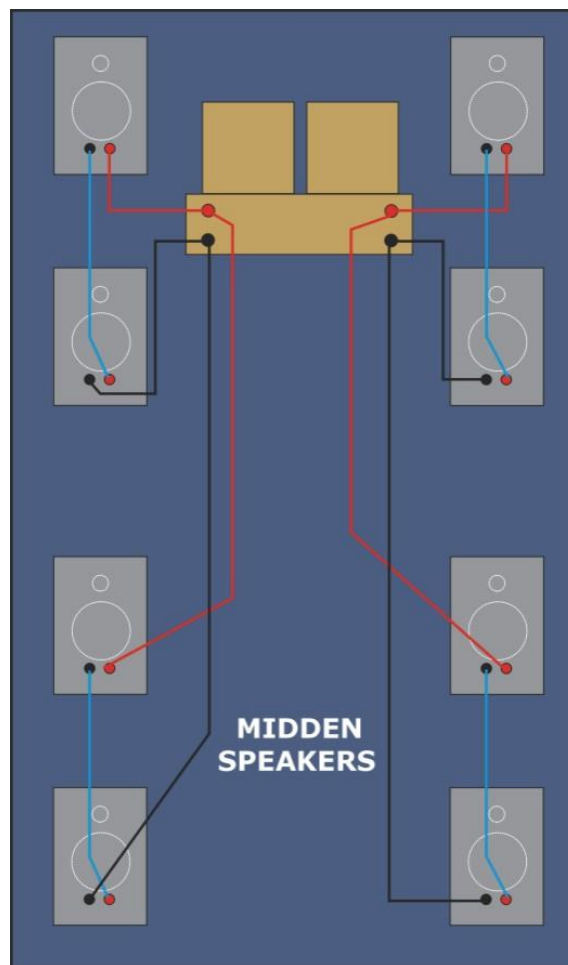
Derde experiment

Maar zoals gewoonlijk, na enige tijd besloep de twijfel mij weer. Ik nam namelijk twee verschijnselen waar die me stoorden. Het eerste was dat ik nu duidelijk te maken heb met een zogenaamde *sweet spot*. Een beetje verschuiven van de zitplaats op de bank levert een redelijk grote verschuiving van het stereobeeld op. Tja, dat was niet helemaal de bedoeling, want ik wilde net als bij Leo een homogeen stabiel geluidsbeeld, waar ik me ook op de bank zou bevinden. Het tweede vervelende verschijnsel was dat het achtergeluid wegens de kortere afstand eerder bij mijn oren aankomt dan het frontgeluid. Vooral bij percussieklanken was soms goed te horen dat het geluidsbeeld naar achteren sprong omdat die achtergolven het eerste bij mijn oren aankomen. Dit wordt nauwkeurig uitgelegd in het "Haas-effect" en in de wet van richtingherkenning door middel van het eerste golffront. Nou, daar had ik dus last van en ook dat verschijnsel moest worden opgeheven. Hoe had Leo dat gedaan? Nu herinnerde ik me dat hij geen 4

maar 8 luidsprekers had gebruikt die stonden in een groot vierkant op de grond en hetzelfde vierkant erboven. Wij als luisteraars bevonden ons niet *binnen* het vierkant, maar er buiten. Tekening 7 laat deze situatie in perspectief zien.



-7- Totaal plaatsing van 8 speakers



-8- Totaal aansluiting van 8 speakers

Wat gebeurt daar dan? In het figuur is getekend waar vandaan men dan uiteindelijk het geluid hoort komen, namelijk in het middenveld van de kubus waarvan de 8 speakers in de hoekpunten staan. Het geluid is dus niet *in* de boekenkast, maar staat er voor. Tevens staan alle luidsprekers nu voor me, waardoor ook bij percussiesignalen het geluid altijd van de voorkant zal komen en niet door het eerste golffront naar achteren zal springen. Het hoofdkenmerk is nu dat ik geen speakers *achter* me moet plaatsen, maar alle 8 speakers in een soort kubus voor me.

Wat is het resultaat van deze nieuwe plaatsing? Op het tijdstip dat ik dit artikel schrijf heb ik het experiment nog niet uitgevoerd. Ik moet extra speakers bij Conrad voor 50 euro per paar bestellen, dat duurt even, en ik moet ook de kabels aan de achterkant anders leggen en

Epiloog

Ik heb werkelijk versted gestaan van de kracht van de uitvindingen van Leo de Klerk. Hij heeft me geleerd dat fantoomspeakers vele malen beter klinken dan enkele speakers. Hij biedt daarmee nieuwe denkwijzen aan waarmee oude luidsprekerproblemen opgelost kunnen worden. Denk daarbij aan geluid dat aan de luidsprekers kleeft. Denk daarbij aan het sweet spot probleem. Bij zijn omgekeerde conus speakers heeft hij ook nog het klankverschil opgelost tussen direct en gereflecteerd geluid. Daar ben ik overigens in de experimenten van dit artikel aan voorbij gegaan omdat ik niet gemakkelijk aan omgekeerde conusspeakers kon komen.

Ik hoop met mijn artikel duidelijk gemaakt te hebben dat we thuis voor weinig geld deze experimenten kunnen herhalen. Het is wat gepruts met kabels en zo, maar omdat de boxjes klein en niet duur zijn, zal de woman acceptance factor hopelijk geen probleem opleveren. Ik heb in ieder geval zelf waargenomen dat met weinig moeite en weinig geld een aanzienlijke verbetering in de stereo geluidswaergave bereikt kan worden.

Hoe verhoudt dit alles zich tot surround, want daar lijkt het toch een beetje op? Nee, dit is niet surround, want dat staat voor en achter me. Het hier besproken systeem is sublieme stereo-waergave die voor je staat waarbij het geluid volledig los in de ruimte staat, los van de luidsprekers, vrij en open en uiterst doorzichtig. Daarom verdient Leo de Klerk onze complimenten en behoort zijn werk niet onopgemerkt te blijven. Bij dezen heb ik dat opgelost.

Verwijzingen

- 1) www.aes-section.nl/ : lezingen; project 184 plus nabeschuwing
- 2) website Leo de Klerk: www.bloomline.nl/
- 3) www.correct.nl : JBL CM-62, Art.nr. 92675 à € 49,- incl. BTW per stuk
- 4) www.business.conrad.nl : McCRYPT monitors, Art.nr. 301535-26 à € 42,01 excl. BTW per paar
- 5) www.hnny.nl : Tannoy Reveal 6, ongeveer € 200,- incl. BTW per stuk
- 6) Menno van der Veen: High-End Buizenversterkers-2, hoofdstuk 11, ISBN 90-5381-204-0