

heeft Grimm Audio...

DE LUIDSPREKER HERUITGEVONDEN...?

Als je de white paper over de Grimm Audio LS1 luidspreker (www.grimmaudio.nl) een paar keer hebt herlezen, realiseer je pas welk een bijzonder product het Grimm Audio team (Eelco Grimm, Bruno Putzeys, Guido Tent, Peter van Willenswaard en nog een paar andere collega's) op de markt heeft gebracht. Laten we wel wezen, in Nederland is de ontwerp- en maakindustrie, zeker in de audiovisuele tak van sport, een volstrekt ondergeschoven en ondergewaardeerd kind; "profeten uit eigen land"...weet u nog?



In de beeldvorming van de doorsnee consument halen we onze flatscreen, Blu-ray-speler en al onze andere elektrische harde waren uit het Verre Oosten (doet onze gloeilampenfabriek ook, nietwaar). Nee, maak je geen zorgen, ik ga in deze barre tijden niet pleiten voor de dertiger jaren slogan: "Koopt Nederlandschen waar, want dan helpen wij elkaar." Maar het mag best eens gezegd worden dat zich vlak boven het maaiveld van de massaconsumptie een klein maar fijn veld ontwerpers en makers van hoogwaardige spullen voor muziekweergave bevindt (Sorry Bruno, ik heb je ook maar gemakshalve ingedeeld bij 'ons'). Om zomaar wat namen te laten vallen: o.a Array, AudioArt, Grimm Audio, HAT, Hypex, JKAcoustics. En dan heb ik het nog over bedrijven waarvan

ik zelf recentelijk producten onderhanden heb gehad. Maar er zijn, zeker als we het luidspreker aanbod bekijken, nog veel meer te noemen. Hebben deze fabrikanten een zekere verwantschap? Jazeker! Met alle verschillen van dien: omdat ze zich niet in de massamarkt begeven, hoeven ze hun ontwerpen niet tot op het bot uit te kleden, kunnen ze gaan voor intrinsieke kwaliteit. Wat is het toch jammer dat maar zo'n kleine groep muziekliefhebbers kennis heeft van deze producten en hun makers.

Grimm Audio LS1, het begin

Hoe zou het gegaan zijn? Ik stel me zo voor dat op zekere avond de Grimm Audio-club bij elkaar zit. Guido zorgt voor een uitstekend gegist rood druivensapje. Allerlei individuele erva-

ringen, mee- en tegenvallers passeren de revue. Eelco Grimm verzucht nogmaals dat een correct functionerende luidspreker voor kwaliteitscontrole nog steeds met een vergrootglas gezocht moet worden. Peter begrijpt niets van de huidige trend naar smal, smaller, smalst. Guido stelt vast dat ze in feite alle disciplines voor het ontwerpen van een moderne luidspreker in huis hebben. Bruno stelt de vraag: Wat moet een goede luidspreker eigenlijk doen? Voor Bruno Putzeys is de vraag stellen haar beantwoorden. Hij doet de dingen graag fundamenteel. Gewapend met de informatie die de anderen hem aandragen aangevuld met zijn eigen encyclopedische kennis gaat hij aan het werk. Kernvraag is: Waar gaat het bij natuurgetrouwe muziekweergave nog maar weer om? Het oorspronkelijke uitgangspunt en streven was als we het over luidsprekers hebben:

"A loudspeaker should aim for accurate reproduction in a practical listening room."

In de al eerder genoemde whitepaper toont Putzeys aan dat dit uitgangspunt niet haalbaar noch realistisch is. Er spelen te veel psychoakoestische en andere factoren mee. Een veel betere propositie is daarom:

"A loudspeaker should aim to create a credible illusion in a practical listening room."

Dit wordt dan uiteindelijk de ontwerpmissie van het Grimm Audio LS1 luidspreker project.

Niet zo moeilijk, Oling, vertaal dit nu eens naar zijn Henk-en-Ingri'd's. Okay... Vergelijk het maar met het kijken naar een oude LCD TV. Recht voor het scherm gezeten zag je een redelijk plaatje, maar als je vanaf een minder ideale hoek naar keek waren de kleuren flets of weg en was de lichtindruk naatje.

Monitor?

Maar is de LS1 dan een monitor luidspreker bedoeld voor de professionele opnamepraktijk? Of is de LS1 bedoeld als een optimale luidspreker voor de huiskamer? Laten we het even duidelijk stellen: het begrip monitor is één van de meest misbruikte begrippen in luidsprekerland. Op het net zijn zgn. professionele monitorluidsprekers te koop voor € 99 per paar. Aan de andere kant zijn er in het High-End segment kleine compacte (monitor)luidsprekers te koop voor zo'n € 6.000 per paar. De enige overeenkomst tussen deze twee extreme voorbeelden is het feit dat ze in tegenstelling tot zuilluidsprekers redelijk compact zijn en eventueel op een boekenplank of een statief te gebruiken zijn. Het begrip monitor staat oorspronkelijk voor een generatie luidsprekers die in de opnamepraktijk werden gebruikt voor kwaliteit- en opnamecontrole. Ze moesten redelijk precies zijn en vooral gelijk. Dat was nog niet zo eenvoudig. De meeste luidspreker chassis hadden een tolerantie van zo'n 20% met betrekking tot hun belangrijkste parameters. Selectie was geboden. Daarnaast was heel wat correctie d.m.v. passieve filtering nodig om een enigszins vlakke frequentiecurve te verkrijgen. En dan was het resultaat nog een verrassing, zeer gevoelig voor plaatsing en de bijbehorende akoestische eigenschappen van de (af)luisterruimte. Een bekend voorbeeld van een als af luistermonitor ontworpen luidspreker, die nu al toe is aan zijn derde jeugd, is de bekende BBC LS3/5a. Naast deze passieve ontwerpen zijn er ook actieve luidsprekers gebruikt in de opnamepraktijk. Vroeger waren de studio's van bijvoorbeeld de NRU (voorloper van de NOS) vergeven van de Klein & Hummel OY'tjes. Dit waren redelijk compacte actieve 3-weg luidsprekers met een hoortje als hogetonen eenheid. De weergave was genadeloos, elke scheet, elk neuspulkje kwam luid en duidelijk de regiekamer binnen. Na een paar uur werken liep het oorsmeer je oren uit. Maar werkelijke kwaliteitscontrole? Nou nee, niet naar de huidige maatstaven. Dus de LS1 is geen monitor? Wis en waarachtig welzeker, zoals een aantal enthousiaste gebruikers uit de professionele wereld terecht melden. Maar ook een bloedmooie actieve luidspreker

voor huiskamergebruik, zoals ik zelf met mijn eigenste oren heb kunnen vaststellen. Kort en goed: een goede luidspreker laat volgens de mensen van Grimm Audio precies horen waar hem de kwaliteiten van een goede opname in zitten, maar verhuult niet de zwakheden van een matige productie. En daar gaat het toch om, nietwaar?

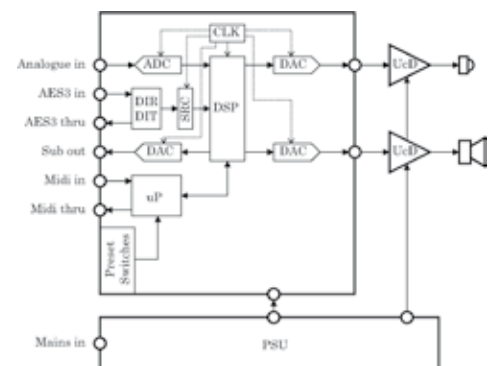
Grimm Audio LS1: hoe doen ze dat dan?

In tegenstelling tot bijna de hele luidsprekerindustrie die kiest voor hele smalle ontwerpen, heeft men bij Grimm Audio gekozen voor een compacte ondiepe, brede gesloten kast van 52 cm breed en 16 cm diep. De breedte heeft alles te maken met de wens om een uniform geluidsfreont te creëren, waarbij vanaf zo'n 250Hz een gelijkmatige afstraalkarakteristiek prevaleert. Bij een smalle kast ligt die frequentie zeker een octaaf hoger, waardoor het tonaal belangrijke middengebied breder afstraalt dan de hogere harmonischen. De ondiepe kast zorgt er nog voor dat de interne resonantie boven de overgangsfrequentie tussen de beide eenheden komt te liggen, waardoor kastkleuring effectief wordt tegengegaan.

De andere mechanische eigenschappen van de gesloten luidsprekerkast helpen allemaal mee om dit uniforme afstraalgedrag te ondersteunen. De geïntegreerde poten evenals de verbindingsbrug tussen beide poten onder de luidsprekerkast gemaakt van geëxtrudeerde profielen. Deze voorkomen met hun afgeronde vormen het optreden van vervelende diffracties. Ter geruststelling van de modificatiebrigade: de totale constructie is zo dood als een bontjas, niet in de laatste plaats door de slimme (magnetische) manier waarmee de luidsprekerkast tussen de twee poten wordt gehangen. De twee gebruikte luidsprekereenheden, een 22cm SEAS laag/middeneenheid en een 27mm SEAS DXT tweeter behoren tot het beste dat je op dit moment op de markt kunt kopen. De tweeter is goed in staat om relatief laag, vanaf 1.5kHz, zijn werk te kunnen doen. Lage vervorming, zowel lineair als niet-lineair, perfect dynamisch gedrag zijn wel de belangrijkste positieve eigenschappen van de eenheden. De voor de luidsprekereenheden geplaatste DSP eenheden hoeven in elk geval de gebruikte luidsprekerchassis niet geweldig te corrigeren. De lagetonen-eenheid zit boven in de kast zodat de afstraaleigenschappen van de tweeter niet verstoord worden, vanwege de afgeronde verbindingsbalk tussen de beide poten. De systeem hartlijn van de LS1 zit dan ongeveer op oorhoogte (zie specificaties)

Van ingang naar uitgang: van analoog naar digitaal en weerom

Als je iets nieuws op luidsprekergebied wilt brengen dan ontcom je niet aan een actieve benadering. Actief in die zin, dat de luidsprekereenheden elk door een eindversterker worden aangedreven zonder rendementsopslokkende en vervormende passieve filters. Het Grimm Audio-team is daarbij niet over één nacht ijs gegaan. Vooral het fenomeen looptijd gecombineerd met het gewenste afstraalgedrag zal heel wat zweetdruppels gekost hebben, maar vooral heel wat meetwerk waarbij de voormalige dode kamer van de NOS goede diensten bewees. Het moet nog eens weer gezegd worden dat de keuze voor een actief systeem het wel allemaal 'gemakkelijker' gemaakt heeft. Hardop gezegd: om een passieve luidspreker via een complex filter hetzelfde te laten doen in een reële luisterruimte is in feite een kwadratuur van de cirkel. De parameters van kast, eenheden een luisterruimte zijn niet of nauwelijks te verenigen. Zeg ik daar nu mee dat er geen goede passieve luidsprekers zijn. Nee natuurlijk niet, maar hun gedrag in willekeurige luisterruimtes zal een veel meer onvoorspelbaar karakter hebben dan een goed ontworpen actief luidsprekersysteem zoals deze Grimm Audio LS1.



Heel slim is de totale elektronica bestaande uit vier modules op één inschuijprint in één van de poten geplaatst, waardoor microfonische en magnetische beïnvloeding vanaf de luidspre-

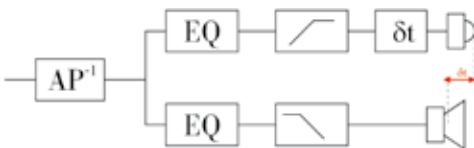
Bert, dat is weer vakchinees voor mij. Verklaar je nader a.u.b. Ik doe een poging. De Q-factor is een begrip dat zowel in de mechanica, optica, elektronica als akoestiek iets zegt over de demping van specifieke resonanties. Praktisch: als we een luidspreker vrij van zij- en achterwand plaatsen dan is een Q-factor van 0,7 een ideale, komt hij dichter tegen een achterwand te staan dan is een Q-factor van $\approx 0,5$ een betere oplossing. Het voorkomt een boembas en andere ongewenste bijverschijnselen.

kerchassis geen kans krijgt. Naar wens kun je de aansluitingen naar voren of naar achteren plaatsen. Je kunt zowel analoog als digitaal (XLR en RJ45) naar binnen. Via de RJ45 vindt ook afstandsbediening van diverse parameters plaats, zoals het volume. Voor integratie met de studio-praktijk wordt hiervoor Midi gebruikt, een USB midi interface wordt standaard meegeleverd voor ons gewone stervelingen. Er zijn daarnaast een aantal instelpots en schakelaars aangebracht voor o.a. laagtonen beïnvloeding en Q-factor. Heel zinvol.

De (D)igital (S)ignal (P)rocessor corrigeert het afstraalgedrag van de LS1 met een hoogdoorlaatfilter in het laag vanaf zo'n 40Hz, afhankelijk van programmamateriaal en gewenste geluidsdruk. In principe kan deze grensfrequentie door de gebruiker worden ingesteld evenals de Q-factor.

Omdat men bewust gekozen heeft voor een compacte speaker is voorzien in een actieve subwoofer output. Lijkt zo simpel, maar is heel goed doordacht. Wanneer bij de LS1 een (actieve) subwoofer in gebruik wordt genomen om tegemoet te komen aan exceptionele sublaag wensen (sublaag: 32 voets orgelpijpen, gestreken en geplukte contrabassnaren maar vooral drone geluiden uit de dance en andere scenes, die met elektronische middelen verkregen zijn. Voel je je middenrif al?) dan wordt de Q-factor teruggebracht naar 0,5 en wordt het signaal naar de subwoofer gefilterd met een 2de orde laag doorlaat filter. Het interne filter in de subwoofer moet dan worden uitgezet. Slim, slim!

De DSP eenheid doet natuurlijk nog veel meer. Niet alleen het matchen van de karakteristieken van de twee luidspreker eenheden maar ook looptijdcorrectie. Dat laatste is van groot belang om het fase- en looptijdgedrag van de LS1 zo constant mogelijk te houden.



Verdere slimmigheden tref je aan in de keuze van de gebruikte klokkrequentie. Om enige beïnvloeding van de in audio gebruikte standaard sample rates zoals 44.1kHz, 48kHz en afgeleiden als 88 / 96 / 176 / 192kHz uit te sluiten werkt de zeer hoogwaardige klok (afgeleid van de CC1 klok van Grimm Audio, zie het artikel van Marnix Bosman in HVT van februari 2010) op 93,75kHz. Hier profiteert de gebruikte (S) ample (R)ate (C)onverter van, die aangeboden sample rates accepteert van 32kHz (bv. DAT LP) tot 192kHz. Twee gemodificeerde Hypex UCD 180 – goed voor 120 watt per luidsprekerchassis

Conventionele passieve luidsprekers proberen dat looptijdprobleem op te lossen door de luidsprekers mechanisch een soort offset te geven door bijvoorbeeld de spreekspoel van de tweeter in hetzelfde verticale vlak te brengen als die van de laag/midden-eenheid. Soms doet met een poging om een soort vertraginglijn in het passieve filter in te bouwen. Even een oneerbiedige vergelijking: dat is hetzelfde als je auto dealer tegen je zou zeggen: Leg nou maar een steen op het gaspedaal en regel de rest maar met je rem en koppelpedaal. Zie je het al voor je!

– en een bijbehorende stevige S(witch)M(ode) P(ower)S(upply) voeding (je zult vergeefs naar een stevige toroïdaal zoeken, leve mijn rug!) completeren het geheel. De beide poten staan geschroefd op een grote metalen basisplaat die naar wens kan worden voorzien van (plak)voeten of iets dergelijks.

Nou dat was een lang verhaal. Toch is dat verhaal echt nodig om enigszins aan te geven wat voor bijzonder product aan het brein van het Grimm Audio-team is ontsproten.

De eerste kennismaking

Het was een gedenkwaardige dinsdagmiddag toen Eelco en Guido de Grimm Audio LS1 in de hoge versie (145cm) kwamen brengen. We hebben ze voor de eerste sessies opgesteld beneden bij ons in de huiskamer op de plaats van mijn Dynacoustic BBC LS5/12. De LS1 werd aangestuurd vanuit de digitale uitgang van de Sonos ZP90 zoneplayer. Een meegekomen draadloze experimentele afstandsbediening voorkwam dat we de matige volumeregeling op de Sonos moesten gebruiken.

Om structuur aan de beoordeling te geven hanteer ik parameters die good old Jörg Jecklin ooit in zijn boek Luidsprekertechniek heeft beschreven, aangevuld met enkele meer recentere parameters – de complete werken van Jecklin zijn overigens te vinden op: <http://www.mdw.ac.at/1101/iea/tm/scripten.php?navId=5>.

De eerste muzikale klap was wat mij betreft een daalder waard. Terwijl mijn lief het verzamelde volk voorzag van eet- en drinkwaren, haalde ik via de Sonos vanaf de NAS een eigen opname van de Van Swieten Society naar binnen. De VSS onder de bezielende leiding van de pianofortespecialist Bart van Oort had in de Groningse Lutherse Kerk een bewerking voor pianotrio gespeeld van de 2de Symfonie op.36 van Lud-

wig van Beethoven. Ik moet zeggen: één van de beter gelukte opnames, niet in de laatste plaats door de grote publieke belangstelling. Onze huiskamer is niet gemakkelijk, meet zo'n 9,5 meter bij 5,65 meter, 2,65 hoog, een houten eiken vloer, grote boekenkast schuin tegenover de luidsprekers, harde wanden, wel gordijnen en schilderijen, niet al teveel meubelen. De luidsprekers staan dwars op de ruimte ongeveer 2 meter uit elkaar. Wanneer ik in de huiskamer op het puntje van de stoel wil luisteren kan ik voor een optimaal beeld niet verder dan zo'n 3 meter maximaal van de luidsprekers. Bij de meeste passieve luidsprekers komt dat redelijk nauwkeurig en het kost heel wat zweetdruppels om ze optimaal te laten klinken.

Niet bij de Grimm Audio LS1. Staande achter onze tafel op zo'n 4,5 meter van de luidsprekers werd meteen duidelijk waarom goed ontworpen actieve luidsprekers de toekomst hebben. Het podiumbeeld van de drie muzikanten kwam zowel in de breedte als in de diepte in volle glorie tot zijn recht. Het oplossend vermogen deed zeker niet onder voor een elektrostaat, dynamiek en timing waren voorbeeldig. Het contrast tussen de enigszins zachte, romige klank van de met darmsnaren bespannen strijkers (viool en cello) en de pregnante klank van de fortepiano lieten eens te meer horen hoeveel waarde het kan hebben om muziek op originele instrumenten uit te voeren. Het meest bijzondere was wel dat als je uit het stereobeeld van de luidsprekers liep het stereobeeld aanwezig bleef maar ook timbre en klankvolume! Meten is toch weten, als je weet wat je moet meten! Open deur natuurlijk, maar niet meer zo vanzelfsprekend nu Internet met zijn caleidoscoop aan tegenstrijdige meningen (internet is waar, toch?) de rol van de pastoor/dominee heeft overgenomen als autoriteit.

De twee daarop volgende weken is er veel geluisterd en af en toe een beetje geschoven. Daarna zijn de LS1-en verhuisd naar boven, naar mijn werkkamer (35 m²), een akoestisch wat drogere ruimte – vloerbedekking, met stof bedekte bankjes, boeken en cd-kasten.

Interessant is natuurlijk het fenomeen Afbeeldingsmaatstaf. Is de luidspreker in staat de oorspronkelijke verhoudingen van de individuele instrumenten van een ensemble weer te geven? En dat op verschillende volumenniveaus. Lijkt eenvoudig, is nog steeds een probleem zowel voor grote als kleinere systemen, zeker als de ruimte een zekere nagalm heeft. Uit de klassieke catalogus gebruik ik daarvoor een opname op DGG (lp) van de klarinettist Karl Leister met het Amadeus-kwartet met het mooie Klarinetkwintet op 115 van Brahms. Door een fout van de bij de opname gebruikte af luistermonitor is de

cello wat 'bloemiger' opgenomen dan normaal terwijl ook de klarinet in zijn lage register wat extra push meekrijgt. Bij een niet correct afgestemd systeem worden beide instrumenten dan al gauw veel te groot afgebeeld. Wat kleinere luidsprekers geven dan op een zacht pitje een soort loudness-effect. Bij de LS1 was dit zeer 'hunky dory', oftewel de manipulatie in de regiekamer was vaststelbaar maar niet storend. Een ander voorbeeld op de grens van pop en jazz is het duo van de bassist Charles Haden en de gitarist Pat Metheny. Heerlijke muziek bij borrel, kaarslicht en zo. Natuurlijk is dit een volledig gemanipuleerde opname, maar de LS1 laat de verhoudingen correct in tact.

De lastigste voor dit fenomeen is de weergave van één van de zachtste toetsinstrumenten uit de westerse instrumentencatalogus, het klavecord. In feite een voorstudie van de fortepiano, de voorloper van onze moderne piano/vleugel. Vooral de zoon van de grote Johann Sebastian Bach, Carl Philip Emmanuel, heeft veel muziek voor het instrument geschreven. Het instrument heeft zo'n klein volume dat zelfs in een kleine concertzaal geen bevredigend resultaat verwacht mag worden. Opnametechnisch zit je met een lastig dilemma. Als je het instrument van dichtbij opneemt wordt het veel te groot weergegeven, te ver weg betekent geen klank en vooral veel mechanisch gestommel. Die paar opnames die ik heb zitten er midden tussen in. Gustav Leonhardt's vertolking van de Fantasie in cis kl.t. (Philips Seon) niet te luid afgespeeld, doet je begrijpen waarom luisterende dames af en toe flauw vielen. Nee niet vanwege het volume (de kwaal van onze tijd), maar vanwege de voor die tijd uiterst gewaagde harmonische en (micro) dynamische patronen. De weergave door de Grimm Audio LS1 was exemplarisch juist ook in de huiskamer. Hoe zacht ook: het instrument stond als het ware tegen dezelfde wand, in de juiste verhouding.

Kleuring is ook zo'n fenomeen. Elke deel van een geluidsketen voegt iets toe of laat muzikale informatie weg. Lastig om te beoordelen omdat je bijna nooit het origineel bij de hand hebt. Tegenwoordig vaak als parameter vergeten met het excuus: "het klinkt toch lekker". Inderdaad bij sommige vooral elektrisch-akoestische opnames (pop top40) van basis-fi kwaliteit is dat beslist waar, maar o wee als je dan wat hoogwaardiger materiaal weergeeft? Maar 'kleuring' dat geldt toch alleen voor klassiek? Onzin, pak alleen maar eens de Carré live opname van Room Eleven met Janne Schra bij de kop. Om zo'n live-productie geloofwaardig in de huiskamer weer te geven is bij de opname een behoorlijke portie manipulatie nodig. Een goed, hoogwaar-

dig systeem als de LS1 laat dat met behoud van de muzikale kwaliteit goed horen. De opname is echt genieten maar wel zonder kleuring en laat een realistische live-indruk (je bent erbij) achter. Natuurlijk kan ik waarschuwen voor neuzige sopranen en kelige baritons maar zet gewoon op een zacht pitje 's avonds om 23h00 "Met het oog op morgen" maar eens aan. Zijn de teksten te verstaan, is de balans met de muziek goed? Met de LS1 zit je eerste rang ook al staat mijn stoel bijna 120 graden uit het geluidsveld.

Informatieoverdracht ofwel Oplossend vermogen is eveneens zo'n heerlijk misbruikt criterium. De beste luidspreker is die luidspreker die de meeste bas of het beste hoog weergeeft? Of nog veel mooier, die mij laat horen dat de sopraan op rij 2 van het koor, links van de dirigent gisteravond teveel whisk(e)y heeft gedronken. Onzin natuurlijk: de kwaliteit van informatieoverdracht van een luidspreker is één van een goed gemiddelde. Teveel is precies zo'n ramp als te weinig, het levert in beide gevallen luistermoeheid op. Inderdaad, Vermoeidheidsfactor is één van de belangrijkste criteria die we kennen. Voor de weergave van muziek in zowel een gedempte als een akoestisch harde huiskamer geldt: je moet uren kunnen luisteren zonder moe te worden. De Grimm Audio LS1 heeft daaraan ruimschoots voldaan.

Stereobeeld: Ik zeg wel eens, je kunt het zo breed of diep krijgen als je zelf wilt. Er spelen zoveel elektrische en akoestische parameters mee die we vaak maar in heel beperkte mate kunnen beïnvloeden, dat objectieve criteria daar nauwelijks aan de orde zijn. Toch is het zeker bij akoestische muziek zinvol op zoek te gaan naar een optimale luidsprekerplaatsing. In mijn werkkamer ben ik aan Quad ESL2805 gewend. Via de luidsprekers kijk ik vaak heel precies in de opnameruimte (studio/concertzaal/kerk) omdat de opnametechnicus mij die illusie wil meegeven. De Grimm Audio LS1 doet dat net even anders. Na zorgvuldig schuiven was ik in het staat het geluidsbeeld dichter naar me toe te brengen, zonder verlies van oplossend vermogen. Ik keek niet meer via een breed venster in de opnameruimte maar de opnameruimte bevond zich om en tussen de LS1 luidsprekers. En dat in beide heel verschillende luister-ruimtes. Het maakte overigens niet uit of ik de luidsprekers aanstuurde vanuit mijn voorversterker of rechtstreeks vanuit de digitale omgeving. Complimenten.

Mooi positief verhaal Oling maar € 11.900 is heel veel geld. Klopt, ik heb het ook niet zo liggen. Echt fundamentele tekortkomingen heb ik



niet kunnen ontdekken, maar sommige zullen toch echt een subwoofer erbij willen hebben. Bedenk wel dat je bij de LS1 te maken hebt met een compleet systeem. Het enige wat je hoeft aan te bieden is een digitale muziekstroom (overigens analoog kan ook). Met de optionele volumeregelaar met afstandsbediening ben je dan helemaal klaar en dan ziet zo'n bedrag er al heel anders uit. Natuurlijk realiseer ik me dat er een hele grote groep HiFi-liefhebbers is die het heerlijk vinden om te pieren met digitale en analoge bronnen, versterkers, luidsprekers, interlinks enz. enz. Gewoon doorgaan mannen (het zijn meestal mannen). Maar hij/zij die op zoek is naar een hoogwaardig actief luidsprekersysteem met ook visueel bijzondere eigenschappen (mijn vrouwelijke kennissenkring was zonder uitzondering verguld met de vormgeving) zorgt voor een luisterrijke kennismaking bij hem/haar thuis. Natuurlijk zijn er wel concurrenten. Concurrenten die beslist ook kwaliteiten hebben. Maar keus, en nog wel uit eigen keuken, is toch niet verkeerd, wel?

Grimm Audio actieve DSP luidsprekers LS1 uitvoeringen: de LS1 is in 2 hoogten leverbaar, voor HiFi is dat de lage versie zijnde 115cm (sofa). De pro-versie is 145cm en geschikt voor mastering (bureaustoel).

Er zijn 2 kleurstellingen leverbaar:
- lichte bamboe kast en bruine poten
- donkere bamboe en zwarte poten
prijs: € 11.900 per paar

fabrikant: Grimm Audio (www.grimmaudio.nl)