

## Een Subwoofer instellen voor een Home-Theater

Waar de gemiddelde verstokte 2-kanaals audiofiel tot voor kort (en vaak nog steeds) gruwelt bij het horen van het woord 'subwoofer', zijn er toch de laatste tijd subs op de markt die wel degelijk een heel positief effect hebben op muziek-weergave en zelfs qua performance de beste full-range speakers kunnen overtreffen.

Voordelen van het toevoegen van een sub zijn vooral een extra 'gemak' in de weergave, een groter ruimtelijk beeld en domweg diepere en beter voelbare bas. Is de sub van voldoende kwaliteit, is deze goed (lees: subtiel) ingesteld en goed geplaatst, kunt u wel eens versteld staan wat voor verbetering er mogelijk is, ook bij luidsprekers die al erg ver doorlopen in het laag. Genoeg stof tot lezen en nadenken is reeds geschreven op [www.hifi.nl](http://www.hifi.nl) door René van Es in [zijn artikel](#), maar omdat het gebruik van subwoofers in een Home Theater erg afwijkt (en de eisen die aan de subs worden gesteld ook anders zijn), hier een apart artikel daarover. Aangezien de subwoofer zelf niet echt verschilt in beide gevallen, zal ik het algemene deel van het artikel hier niet herhalen, maar vooral ingaan op de verschillen en unieke eigenschappen van subwoofers in een HT (Home Theater).

Eerst muziek: hierin is het laag zelden proportioneel harder dan de rest van het frequentiespectrum. Simpel gezegd: de meeste instrumenten (behalve synthesizers etc.) hebben een natuurlijke balans, waarin de bas niet veel harder is dan het midden of hoog. Hierdoor zal de subwoofer in een muziekinstallatie zelden veel harder spelen dan zo'n 90 dB geluidsdruk, wat eigenlijk al een behoorlijk niveau is met muziek! Naarmate de frequenties lager zijn, zal ook de geluidsdruk afnemen en er zijn maar zeer weinig instrumenten die de laagst hoorbare frequenties halen (de langste orgelpijp haalt dat wel, zo'n 16 Hz, maar deze wordt maar zelden gespeeld) op een behoorlijk niveau. De eisen qua maximale geluidsdruk van een subwoofer gebruikt voor ondersteuning van het laag van een stereo-systeem zijn dus niet zo hoog (wel de eisen aan de kwaliteit van het laag!).

Waar in een muziek/stereo-installatie de subwoofer dus alleen bedoeld is voor het ondersteunen van de hoofd-luidsprekers in het laag, dient de subwoofer bij een Home Theater installatie 2 functies:

1. Het weergeven van liefst al het laag dat de andere speakers niet kunnen verwerken
2. Het weergeven van laagfrequente effecten (de '.1' in een Dolby Digital 5.1 of DTS 5.1 geluidsspoor, ook wel LFE, oftewel Low Frequency Effects)

Men kan op basis van punt 2 eigenlijk al zeggen dat een subwoofer essentieel is in een Home Theater, vanwege het discrete (volledig gescheiden) LFE-signaal en de enorm hoge eisen die dit signaal stellen aan de laagweergave. Maar hoe zit het met punt 1? Waarom hier de subwoofer de speakers niet gewoon laten ondersteunen, zoals bij muziekweergave, maar de subwoofer al het laag weer laten geven? De antwoorden liggen in de inhoud van het laag in alle kanalen bij moderne films, die een veel zwaardere last legt op de sub dan muziek.

### Full-range?

Iedereen kent wel de 'impact' die een film heeft in een goede bioscoop: het laag is voelbaar en overweldigend. Veel mensen willen uiteraard deze ervaring ook thuis hebben. Kan dat eigenlijk wel is dan uiteraard de vraag. Immers, in de bioscoop worden enorme speakers gebruikt en is de ruimte veel groter. Mijn antwoord is dat het zelfs veel beter kan dan in de bioscoop...

Even wat technische details... Bij HT/film-weergave dient volgens de 'THX norm' op referentieniveau ieder kanaal een geluidsdruk te kunnen leveren van 105 dB (voor het LFE kanaal geldt zelfs een maximale geluidsdruk van 115 dB, hierover later meer). Uiteraard is het niet altijd nodig om op deze niveaus te spelen (buren!), maar meer dan eens kan het voorkomen dat er van tenminste één of meer van de speakers in een filminstallatie wordt verwacht dat deze laaginformatie beneden bijvoorbeeld 40 Hz weergeeft op een niveau van > 90 dB. Veel zogenaamde 'full range' speakers zijn gewoonweg niet in staat deze lage frequenties onverzwakt, danwel op een zeer hoog niveau zonder noemenswaardige vervorming weer te geven. Waar een speaker gebruikt voor hifi/muziek-doeleinden in de praktijk best full-range mag worden genoemd bij een extensie tot zo'n 40 Hz, geldt dit niet voor een speaker die gebruikt wordt in een film-installatie! Wat is dan voor een film-installatie full-range te noemen, zult u zich afvragen.

Hiervoor zou ik een aantal punten op willen noemen:

1. Full-range betekent volgens 'film-normen' dat 20 Hz onverzwakt weergegeven kan worden, wat eigenlijk vrijwel geen enkele commercieel verkrijgbare betaalbare speaker haalt. Bedenk dat de geluiden in films niet 'natuurlijk' zijn en dus ook de eisen aan de speakers niet! Laag in films beneden 20 Hz komt zeker voor!
2. Full-range in apparatuur voor film-weergave wordt vaak aangeduid met de instelling 'large'. De instelling 'small' geeft een in het laag beperkte speaker aan.
3. De 'large' en 'small' instellingen hebben geen betrekking op het hebben van vloerstaanders of stand-geplaatste speakers of daarmee samenhangend, de grootte van de speaker, maar op het instellen van wel of geen filtering/crossover op de verschillende kanalen.

### **Large? Small? Bass management!**

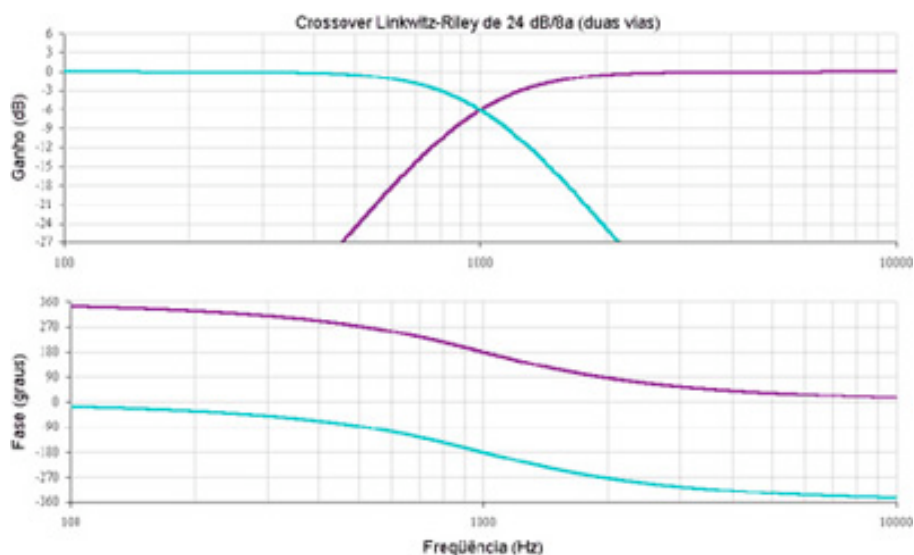
Het instellen van speakers als 'large' of 'small' in de surround receiver/voorversterker/DVD-speler en het kiezen van de kantelfrequentie waarop de filters gaan werken in het geval van een 'small' setting, noemt men 'bass management'. Wat er gebeurt als 'large' wordt ingesteld, is wel duidelijk (geen filtering), maar wat gebeurt er nou eigenlijk als de instelling 'small' wordt gebruikt? Een antwoord op deze vraag is niet eenduidig te geven, omdat fabrikanten hier verschillend werken. Over het algemeen wordt al het laag van de speakers die op 'small' zijn gezet, gerouteerd naar het subwoofer-kanaal van het apparaat. De subwoofer wordt in dat geval dus gebruikt voor zowel 'geherrouteerde' bas, afgefilterd uit de speakers, als het LFE (Low Frequency Effects)-signaal.

De subwoofer-uitgang is dus niet de 'LFE-uitgang'! Immers, in de uitgang is naast LFE ook geherrouteerde bas aanwezig. Bedenk u dat het apparaat dat de bass-management uitvoert zelf voor de filtering zorgt! Zet het crossover (filter) van de subwoofer dus maximaal (vaak 120 Hz) of schakel het filter uit als dat mogelijk is. Het LFE signaal loopt door tot 120 Hz in de praktijk en het is zonde om deze al bij een veel te lage frequentie af te kappen. Hetzelfde geldt voor de geherrouteerde bas.

Over het filter op de subwoofer kunnen we dus simpel zijn: uit of maximaal. Maar dan de volgende vraag: wat is een mooie kantelfrequentie om in te stellen in het bass management van de receiver/surround voorversterker/DVD-speler als deze tenminste kiesbaar is? Laat ik beginnen met te zeggen dat de laagste frequentie die door de speakers kan worden weergegeven door veel fabrikanten vaak schromelijk wordt overdreven. De '-3 dB' en '-6 dB' waardes geven aan waar de speaker in het

laag begint af te vallen (een bas-reflex systeem met 24 dB/octaaf en een gesloten systeem met 12 dB/octaaf). Aangezien het laag op die frequentie al verzwakt wordt weergegeven, is het zaak een frequentie te kiezen als filter, waar de speaker nog recht is in zijn weergave. Er kan als stelregel worden genomen dat de beste kantelfrequentie 2x de laagste frequentie is bij een  $-6$  dB specificatie en 1.5x de laagste frequentie bij een  $-3$  dB specificatie. Kies dus als voorbeeld bij een speaker met een laagste frequentie van 40 Hz ( $-6$  dB) een 80 Hz filter in de apparatuur. Dit wijkt af van de 'muziek'/stereo-methode waar het beste de frequentie op de subwoofer kan worden gekozen op het punt waar het hoofdsysteem afvalt!

Uit



bovenstaande kan worden geconcludeerd dat eigenlijk bijna iedere speaker als small moet worden ingesteld. Dit is misschien wat onsubtiel gesteld, maar experimenteren op dit punt heeft zeker zin, immers:

1. Worden de speakers als 'large' ingesteld, zal het frequentiegebied vanaf zo'n 20 Hz tot het laagste punt dat de speaker onverzwakt weer kan geven niet of maar gedeeltelijk weergegeven.
2. Door de eerder genoemde hoge niveaus van de bas in film-fragmenten krijgen veel speakers het moeilijk als er van ze gevraagd wordt laag weer te geven wat ze eigenlijk niet weer kunnen geven. Vervorming en intermodulatie (met een groot effect op de transparantie) wordt hoorbaar. Het gebruik van een subwoofer, gecombineerd met filtering kan in dit geval zorgen voor een ontlasting van de speakers, met een onvervormdere weergave tot gevolg en minder kans op beschadiging van vooral bas-reflex speakers.
3. Het is makkelijker om het allerlaagste laag goed te krijgen indien deze wordt weergegeven vanaf 1 locatie in plaats van vanuit 5 locaties.

Al eerder sprak ik over LFE. De Low Frequency Effects zijn er om de filmbeleving fysiek te ondersteunen. Simpelweg: de ontploffingen, kanonschoten en dreunende stappen van dinosauriërs. Maar ook het dreigende laag in een horror-film: lage tonen hebben een heel drastische indruk op het ervaren van een situatie en het creëren van spanning. LFE is dus essentieel voor het verhogen van het filmgenot.

Omdat het gehoor van de mens vrij ongevoelig is voor laag, wordt het LFE-signaal t.o.v. het laag in de andere kanalen 10 dB harder opgenomen. Bij afspelen hoeft u hier niet voor te corrigeren, dat doet de apparatuur voor u. Subwoofers zijn erop gebouwd om de extreme eisen van LFE te verwerken (hoewel veel subwoofers al veel moeite hebben met het luid weergeven ervan!). Besluit u om de LFE door de

hoofduidsprekers weer te laten geven, vergewist u zich er dan van dat uw luidsprekers zeer capabel zijn in het laag! Zelfs met grote speakers mis ik vaak het laagste laag dat in het LFE-signaal aanwezig is. U kunt zich dus voorstellen wat u mist als u zelf een kleiner systeem heeft en wat een teveel aan zeer krachtig laag met de ophanging van uw woofers doet. Heel wat speakers die full-range met LFE werden aangestuurd, zijn reeds gesneuveld met het geweld van films als 'U-571', 'Saving Privat Ryan' en 'The Haunting'.

### **Aansluiten/opstellen/afregelen**

Aansluiten van de subwoofer kan het beste geschieden via de subwoofer (tulp-)uitgang van de receiver/surround voorversterker. U maakt dan gebruik van het bass management van de gebruikte apparatuur en u heeft dan gelijk de meeste afstelmogelijkheden. Het afregelen van de subwoofer in een Home Theater installatie is eenvoudig te noemen in vergelijking met een muziek-installatie. Vrijwel altijd is er in de apparatuur een ruissignaal aanwezig. Met dit ruissignaal (eerder een 'rumble' signaal) stelt u uw subwoofer af op hetzelfde niveau als de andere kanalen. Dat afstellen doet u uiteraard niet op het gehoor, maar met een liefst analoge geluidsdrukmeter (stand 'C', 'slow'), voor onder de €30 te koop bij de Conrad. Ik heb veel installaties gehoord waar de subwoofer op het gehoor was afgesteld en vrijwel zonder uitzondering stond deze 6 tot 10 dB te hard. Ik vraag me af waar de subwoofer zijn slechte naam van heeft...

Heeft u overigens zowel in uw DVD-speler als de surround-receiver/voorversterker bass-management, dan dient deze zowel in de DVD-speler als in de surround-receiver/voorversterker te worden ingesteld, tenzij u alleen de digitale uitgangen van uw DVD-speler gebruikt. Sluit u immers de analoge uitgangen van de DVD-speler aan op de 5.1-ingang van uw surround-apparatuur, dan wordt er geen verdere filtering toegepast in de receiver/voorversterker. Hetzelfde geldt voor de afstanden van de speakers!

In tegenstelling tot de vaak gekozen plaats van de subwoofer bij een muziek-installatie (iets uit het midden tussen de speakers), is het bij een subwoofer voor film-gebruik vaak beter deze in de hoek te plaatsen. De belangrijkste reden is om meer output te krijgen, wat belangrijk is voor het nog op redelijk niveau weergeven van de soms extreme eisen van het LFE. Een andere reden is het voorkomen van dips in de frequentiecurve van het systeem door 'bass suckout'. Dit verschil in plaatsing kan worden verklaard uit het feit dat de frequenties die de subwoofer dient weer te geven hoger zijn dan bij stereo-gebruik, waardoor er meer staande golven van de kamer worden aangesproken en vaak de hoek wordt gekozen om ervoor te zorgen dat alle staande golven worden aangesproken, wat in de meeste gevallen resulteert in de meest vlakke karakteristiek. Is de hoek geen goede plek in uw geval, experimenteer dan vooral met zoveel mogelijk andere plekken. Hoort u de subwoofer duidelijk als een aparte entiteit, zet deze dan 1 a 2 dB zachter en/of experimenteer uitvoerig met de afstand van luisteraar tot subwoofer, zoals ingesteld in de surround receiver. Ook de fase-knop op de subwoofer kan helpen bij de integratie: kies voor de stand met de meeste/best integrerende bas.

Wellicht zult u zich een beetje beteuterd voelen nu ik verteld heb dat veel vloerstaande speakers eigenlijk als 'small' moeten worden ingesteld. Belangrijk is echter om in te zien dat het bij film-weergave van belang is zoveel mogelijk bas uit het systeem als geheel te krijgen en niet uit iedere speaker apart zoveel mogelijk bas te persen. Routeer de bas naar de speaker(s) die het beste in staat is/zijn deze frequenties weer te geven.

Het kiezen van een 'large' of 'small' instelling kent echter zeker een schemergebied. Als de hoofdspeakers doorlopen in het laag tot zo'n 40 Hz (recht!) en de kamer zelf

ook bas versterkt, zou een 'large' instelling wel eens beter kunnen klinken, vooral als de subwoofer niet in staat is het laag beter weer te geven dan de andere speakers (bijvoorbeeld vanwege een niet perfecte plaatsing of kwaliteit van de subwoofer zelf). Ook kan er worden gediscussieerd over het feit of bas wel of niet directioneel is. Staat de subwoofer voorin de kamer en worden er kleine surround-speakers gebruikt, zal de illusie van bas achter de luisteraar niet zo goed over komen als met 'full-range' surround speakers (uit eigen ervaring). Ieder dient hier uiteraard zelf conclusies te trekken, maar ik zou toch de volgende additionele opmerkingen willen plaatsen:

1. Denk serieus na of surround-weergave dusdanig belangrijk voor u is, dat u exact dezelfde speakers wilt gebruiken. Eerder werd op [www.hifi.nl](http://www.hifi.nl) [een artikel over geschreven door Patrick van den Bergh](#). U kunt uw geld maar 1x uitgeven en u zult wellicht de keuze moeten maken tussen goede front- en mindere surround-speakers, of een gematchte set waarbij alle speakers identiek zijn. Voor film-weergave heeft het kopen van exact dezelfde speakers (evt. aangevuld met subwoofer) zeer reële voordelen t.o.v. luidsprekers die bijna hetzelfde zijn!
2. Vaak kunnen speakers in een stereo-opstelling goed opgesteld worden, maar niet in een surround-opstelling. Een grote surround speaker die slecht geplaatst is, kan dan in het laag in de verdrinking komen. Een kleiner systeem heeft minder plaatsingsproblemen in het laag over het algemeen.
3. Het experimenteren met een subwoofer heeft weinig zin als deze in kwaliteit sterk achterblijft bij de andere speakers. Ook als de subwoofer slecht is geplaatst of afgeregeld, kan weinig worden gezegd over de voor- en nadelen van het toevoegen van een subwoofer in de installatie.

Ik hoop u met deze handleiding meer kennis te hebben verschaft in het gebruik van de subwoofer in een Home Theater installatie. Het is de bedoeling geweest met het bovenstaande zo compleet mogelijk te zijn. De tekst is bestemd om een lezer die geen ervaring heeft met het gebruik van de subwoofer in een Home Theater installatie inzicht te geven in de mogelijkheden en begrippen. Aanvullingen, suggesties en opmerkingen gericht aan de auteur zijn van harte welkom en zullen waar mogelijk in de tekst worden verwerkt.

***Interessante link:***

- Op de site van SVS Subwoofers wordt veel informatie gegeven over de producten van dit merk, maar ook over het gebruik van een geluidsdrukmeter en enkele interessante demo-discs: <http://www.svsubwoofers.com/faq.htm>

Dit artikel is eerder gepubliceerd op <http://www.hifi.nl>