

De betekenis van het begrip HiFi (updated english version [here](#))

Deel 7, Wat Willen We Eigenlijk?

We hebben in zes delen het begrip HiFi uitgediept en zijn tot de conclusie gekomen dat HiFi natuurgetrouwheid betekent in die zin dat we een transparante overdracht nastreven tussen opname en weergave en dat er daarbij twee soorten transparantie bestaan, “hier en nu” versus “daar en toen”. Deze stellen onverenigbare eisen aan de opname weergaveketen en dus draait het uiteindelijk om “wat willen we”. In het algemeen geldt natuurlijk dat we bijna allemaal wat anders willen en ik ben in de vele subjectieve testen die ik heb uitgevoerd of waarover ik heb gelezen de meest merkwaardige voorkeuren tegengekomen. Verder geldt dat we overal aan wennen en als we eenmaal gewend zijn dan is er een nieuw ideaal in ons hoofd ontstaan. Een muzikant die zijn instrument op minder dan een halve meter van zijn oor hoort kan bijvoorbeeld een vreemde voorkeur ontwikkelen die weinig mensen zullen waarderen. Toch moet het mogelijk zijn een aantal basis regels te formuleren.

Om te beginnen moeten we geluid zodanig karakteriseren dat we deze karakterisatie kunnen gebruiken in een kwaliteitsoordeel. De meest basale karakterisatie afkomstig uit de psycho-akoestiek is:

- Luidheid
- Toonhoogte
- Timbre (klankkleur), gedefinieerd als alles wat niet luidheid en toonhoogte is

Luidheid is in de HiFi al decennia geen probleem meer in die zin dat moderne apparatuur zonder problemen genoeg luidheid kan produceren. Sterker, moderne spullen kunnen vaak zoveel luidheid produceren dat het een gevaar voor je oren is. En luidheid is net zo verslavend als heroïne, je gaat telkens wat harder draaien net zolang tot je oren beschadigd zijn. Luidheid is te lekker, zelfs een ouderwetse telefoon produceert veel meer luidheid aan je oren dan een natuurlijke stem. De door de ITU (International Telecommunication Union) vastgestelde optimale luidheid van een stem zoals die door een telefoon moet worden weergegeven is ca. 20 dB harder dan een natuurlijk stemgeluid op 1 meter afstand. Dat geeft al aan hoe lekker luidheid is met als ultieme uitkomst een toename van jonge dove mensen die teveel naar luide muziek hebben geluisterd. Luidheid is dus wel een probleem voor onze oren maar niet voor een goede HiFi installatie en is dus een weinig kwaliteitsonderscheidende karakteristiek. Wel moet je opletten dat als je twee signalen vergelijkt dat de luidheid van beide binnen ca. 1 dB gelijk is. Een luidspreker die iets harder klinkt wint het bijna altijd in kwaliteit van een zachter klinkende luidspreker. Conclusie één luidt dus: “we willen [luidheid](#) en we krijgen daar meer van dan goed voor ons is”. Het enige probleem wat bij luidheid nog een rol speelt is de weergave van lage frequenties op hoge niveaus, bij een koptelefoon mis je de transmissie buiten het oor om en bij luidsprekers vereist dat heel grote luidsprekers.

Toonhoogte is met de introductie van digitale opslag en processing vrijwel nooit meer een probleem. Dat was in het analoge tijdperk wel anders, bij de vinyl plaat en compact cassette was toonhoogtevariatie een groot probleem, en in een strakke piano toon was dan ook vrijwel altijd wel zweving te horen. Maar zelfs de goedkoopste CD/MP3 spelers hebben geen last van zweving. Conclusie twee luidt dus: “we willen geen onnatuurlijke toonhoogte variaties en met moderne digitale technieken is dat geen probleem meer”.

Timbre, de nog overgebleven fundamentele psycho-akoestische karakteristiek, wordt voornamelijk bepaald door de opname, de lineaire vervorming (frequentie responsie) van onze audio keten inclusief luidsprekers/koptelefoon, *en* bij gebruik van luidsprekers, door onze kamer! Alleen met een koptelefoon kun je de lineaire vervorming klein houden en het natuurlijke timbre bewaren. Maar zoals al uitgelegd in de vorige delen kent de koptelefoon ook een aantal belangrijke nadelen. Bij het gebruik van luidsprekers gooit de kamer nog het meeste roet in het timbre eten door resonanties en frequentie afhankelijke demping. Conclusie drie luidt dus “we willen een natuurlijk timbre zonder hinderlijke resonanties”. Deze natuurlijkheid wordt bepaald door de combinatie van microfoon/opnameruimte en koptelefoon/luidspreker/weergaveruimte waarbij de weergaveruimte, onze kamer, de grootste impact heeft omdat hij nooit is ontworpen als luisterkamer. Het timbre van geluid wordt voornamelijk bepaald door de verhouding tussen laag (20-200 Hz), midden (500-2000 Hz) en hoge frequenties (4000-20.000 Hz) op grond waarvan Baxandall zijn toonregeling heeft ontworpen die we nog steeds terugvinden op onze versterkers.

We kunnen onze psycho-akoestische karakterisatie verder uitbreiden met ruimtelijkheid, te onderscheiden in de ruimtelijkheid zoals die vastligt in de opname en ruimtelijkheid zoals die ontstaat bij de weergave. De twee uiterste vormen van natuurlijke ruimtelijkheid zijn de illusie “hier en nu” en “daar en toen” waar we het uitgebreid over gehad hebben in de vorige delen. Ook deze karakterisatie wordt weer gedomineerd door de combinatie van microfoon/opnameruimte en koptelefoon/luidspreker/weergaveruimte waarbij de weergaveruimte, onze kamer, weer de grootste impact heeft. Conclusie vier kenden we al, weet wat je wilt “hier en nu” of “daar en toen”. Dat geldt ook voor opnames die nooit akoestisch hebben geklonken en op volledig artificiële manier tot stand zijn gekomen door al dan niet gebruik te maken van “room simulation”.

De psycho-akoestische karakterisaties leggen een goede basis om te komen tot een receptuur voor goed geluid maar ze karakteriseren niet eventuele ongewenste verschillen tussen opname en weergave zoals ruis, tikken en vervorming. We voegen dus nog minimaal twee belangrijke karakterisaties toe: “stoorgeluiden” en “niet lineaire vervorming”.

Stoorgeluiden kunnen we indelen in twee klassen, ruisachtig en pulsachtig. Natuurlijke ruis wordt vaak als prettig ervaren (ruisende bomen, water enz.) maar ruistoevoeging door een audio component wordt niet op prijs gesteld. Dat heeft in de begintijd van digitale audio geleid tot de fout dat niveaus tussen -0.5 en +0.5 van het minst significante bit op nul werden gezet met als resultaat perfecte stilte maar afschuwelijk modulerende ruis. Met moderne dithering is alleen nog een zachte, niet hinderlijke, achtergrondruis waarneembaar. Pulsachtige stoorgeluiden zijn altijd hinderlijk hoewel sommige vinyl freaks zich kunnen hechten aan krassen. Bij moderne digitale systemen zijn pulsachtige stoorgeluiden een zeldzaamheid, alleen bij streaming audio over Inter- en intranet treden wel eens “glitches” op. De ITU stelt als eis maximaal een hoorbare storing per uur. Conclusie vijf luidt dan ook “we willen een klankbeeld dat vrij is van stoorgeluiden”.

De laatste belangrijke uitbreiding is “niet lineaire vervorming” zoals die wordt geïntroduceerd door de HiFi keten. Simpel gesteld zijn dat alle vervormingen die niet vallen onder de eerder genoemde vervormingen. Bekende voorbeelden zijn intermodulatie vervormingen, codeer vervormingen (MP3) , transient impuls vervorming,

enz. Conclusie vijf luidt “we willen minimale niet lineaire vervorming”. Op dit punt scoren moderne HiFi spullen bijzonder goed en zijn de kwaliteitsverschillen marginaal.

Samenvattend:

1. We willen luidheid en we krijgen daar meer van dan goed voor ons is.
2. We willen geen onnatuurlijke toonhoogte variaties (zweving) en met moderne digitale technieken is dat geen probleem.
3. We willen een natuurlijk timbre zonder hinderlijke resonanties, de weergaveruimte domineert hierbij de waargenomen kwaliteit.
4. We moeten kiezen voor de illusie “hier en nu” of “daar en toen” en op grond daarvan onze opname/weergave methode kiezen.
5. We willen een klankbeeld dat vrij is van stoorgeluiden en met moderne digitale technieken is dat geen probleem.
6. We willen minimale niet lineaire vervorming.

Hiermee wordt de uiteindelijk waargenomen kwaliteit voor het grootste deel bepaald door onze af luisteromstandigheden en het ideaal dat de technicus nastreeft “hier en nu” (“droog opnemen”) of “daar en toen” (“nat opnemen”).

Zijn we nu klaar met deze serie? Nee, in het volgende deel ga ik nog iets zeggen over spreekkwaliteit, wat heel iets anders is dan spraakkwaliteit en die bij telefonie een dominante rol speelt in de conversationele kwaliteit. Iedereen heeft de klassieke telefoon altijd beschouwd als de bodem in geluidskwaliteit totdat we mobiel en over Internet gingen bellen. Nu is audio transporteren over een link geen probleem maar telefonie stelt meer eisen, de uiteindelijke conversationele kwaliteit wordt bepaald door de luisterkwaliteit (spraakkwaliteit, hoe hoor ik de ander), de spreekkwaliteit (hoe hoor ik mezelf) en interactiekwaliteit (hoe goed kunnen we elkaar interrumpen). We eindigen de serie over geluidskwaliteit dus op de bodem van de kwaliteit.

Dr. John Beerends

Gepubliceerd in Hifi Video Test 6/2008, herzien 1/2012