**Uitgebreide versie van het artikel over connectiviteitsmogelijkheden in HOREN augustus/september 2014  
  
Connectiviteit, wat vooraf ging**

In HOREN van februari/maart van dit jaar deden we een oproep om ervaringen op te sturen met apparatuur die een aanvulling is op uw hoortoestellen. In HOREN van april/mei hebben we de binnengekomen ervaringen samengevat en deden we een aantal suggesties waarmee bij aanschaf van aanvullende hulpmiddelen rekening gehouden zou kunnen worden. In dit artikel gaan we wat dieper in op de recente ontwikkelingen in de verbindingsmogelijkheden (connectiviteit) van hoortoestellen: welke nieuwe technieken zijn er? En waarin verschillen ze in de praktijk?.

**Waarom nieuwe connectiviteitsmogelijkheden**

De mogelijkheden om het hoortoestel met geluidsapparatuur te verbinden, waren tot een jaar of acht geleden nog beperkt tot de T-stand van het hoortoestel om een ringleiding te gebruiken, met als variant de halslus met IR (infrarood) of FM zender-ontvanger. Daarnaast is er al jaren de mogelijkheid om FM-ontvangertjes te bevestigen (met een ‘schoentje’) aan de hoortoestellen. Voor tv en radio waren die verbindingsmogelijkheden voor het weergeven van spraak acceptabel, maar voor muziek eigenlijk niet. Want het geluid werd met deze technieken niet in stereo weergegeven. De enige manier om muziek in stereo weer te geven, was beperkt tot de Direct Audio Input of tot inductieve oorhaken en een stereo FM-ontvanger.

Met de komst van mobiele audio apparatuur zoals smartphones, mp3-spelers, laptops en tablets schoten die traditionele mogelijkheden tekort of waren te omslachtig in het gebruik. Bovendien is het bij veel van de gebruiksomstandigheden van deze mobiele apparaten ook onmogelijk om het geluid via de luidsprekers af te spelen zonder anderen daarmee te storen; vandaar al die hoofdtelefoons.

Geholpen door de ontwikkelingen in de consumentenelektronica, de mogelijkheden om minuscule digitale zend- en ontvangstmodules te maken, heeft de hoortoestelindustrie de afgelopen jaren hoortoestellen geïntroduceerd die samen met bijpassende accessoires een compleet systeem vormen, dat een totaaloplossing biedt voor het verbinden met vrijwel alle audioapparatuur. Een belangrijk bijkomend voordeel van een aantal van deze systemen is dat muziek in stereokwaliteit aan de hoortoestellen kan worden doorgegeven.

**Nieuwe technieken voor draadloze overdracht (stereo)**Er zijn twee duidelijk te onderscheiden technieken die voor de draadloze overdracht van het geluid binnen die complete systemen kunnen zorgen: de Near Field Magnetic Induction (NFMI) en Radio Frequentie (RF). Bij beide vormen van geluidsoverdracht ontstaat een vertraging. Die vertraging kan per merk nogal uiteenlopen. Bij het tv-kijken is dat te zien door een op de mondbeweging van de spreker achterlopend geluid. Door die vertraging kan ook een metaalachtig geluid en een echo ontstaan als de luidsprekers van de tv of geluidsinstallatie worden gebruikt voor de partner en de hoortoesteldrager heeft de microfoons aan staan, om ook in contact met de partner te blijven. Het geluid van de luidsprekers bereikt in die omstandigheden de hoortoestellen sneller dan via de connectiviteits apparatuur. Afhankelijk van de vertraging kan zo'n metaalklank of echo hinderlijk zijn.

Daarnaast bestaan er duidelijke kwaliteitsverschillen tussen de producten/ merken waarbij eenzelfde techniek is toegepast. Onder het kopje ‘Keuze’ wordt aangegeven wat die verschillen kunnen zijn, bijvoorbeeld in de mogelijkheid een stereo signaal door te geven.

Voor een verduidelijking volgt eerst een korte beschrijving van de twee technieken.

**Een bijzondere vorm van inductie: de Near Field Magnetic Induction (NFMI)**

Het principe van de NFMI is te vergelijken met de gewone inductie zoals bij de ringleiding wordt gebruikt, alleen is het digitaal en gecodeerd. Daardoor is het ongevoelig voor storing, is de sterkte van het geluidsignaal binnen de reikwijdte constant en is het mogelijk het geluidssignaal van bijvoorbeeld de tv, muziekinstallatie en smartphone in stereokwaliteit door te geven aan de hoortoestellen. Die hoortoestellen bevatten een luisterspoeltje dat kleiner is dan de traditionele luisterspoel. Dat geluidssignaal wordt opgewekt in een zendertje met een reikwijdte van maximaal één meter. Dat zendertje/streamer wordt meestal met een halslus uitgevoerd. Deze zender/streamer is in staat om signalen van meerdere soorten audioapparaten te ontvangen, en door te geven aan de hoortoestellen.

De meest uitgebreide streamer kan signalen ontvangen van:

* TV/radio via een daarop aangesloten zender (onderdeel van het systeem/merkspecifiek)
* Mobiele apparatuur via bluetooth (gestandaardiseerd)
* Mobiele apparatuur via snoertje en jackplugs (gestandaardiseerd)
* Traditionele/analoge FM via een in de streamer te steken minuscule ontvangstmodule waardoor het met een externe microfoon met FM-zender te gebruiken is als solo apparaat (FM ontvanger en microfoon-zender merkspecifiek)
* Traditionele ringleiding via de in de streamer ingebouwde T-spoel (gestandaardiseerd)

Vaak kan de streamer ook als afstandbediening voor de hoortoestellen gebruikt worden.

Samengevat zijn de voordelen van deze bijzondere vorm van inductie: de mogelijkheid om een stereo geluidssignaal door te geven, de ongevoeligheid voor storingen en de mogelijkheid om in combinatie met de streamer tal van andere geluidsbronnen met het hoortoestel te verbinden.

**De Radio Frequentie (RF)**

Het digitale en gecodeerde draadloze principe dat hierbij wordt gebruikt, is te vergelijken met bijvoorbeeld wifi en bluetooth. In de hoortoestellen zijn ontvangertjes ingebouwd die het signaal van de op de tv/radio aangesloten zender rechtstreeks en in stereo verwerken. Er is hierbij géén extra apparaat aan het hoortoestel of om de nek nodig. Die zender is onderdeel van het hoortoestelsysteem en dus merkspecifiek. Voor andere mobiele apparaten zijn wel accessoires nodig, te vergelijken met een streamer. Ook die accessoires zijn onderdeel van het hoortoestelsysteem en merkspecifiek.

Voorbeelden hiervan:

* Een telefoonclip voor de verbinding met een smartphone. Het bluetooth-signaal van de smartphone wordt in de clip vertaald naar het RF-signaal dat de hoortoestellen kunnen ontvangen. De clip moet binnen ca 50 cm van de mond gedragen worden omdat hij ook de microfoon bevat om terug te kunnen spreken.
* Een afstandsmicrofoon die spraakgeluiden als RF-signaal rechtstreeks doorstuurt naar de hoortoestellen waardoor het geheel als solo-apparaat te gebruiken is.

De nieuwste ontwikkeling in gebruik van de RF-techniek is die waarbij de mobiele apparatuur van Apple rechtstreeks draadloos te verbinden is met speciaal daarvoor ontwikkelde hoortoestellen. Het signaal is stereo en daar is zelfs geen accessoire meer bij nodig. De iPhone of iPad is als afstandsbediening te gebruiken. Die rechtstreekse verbinding maakt het ook mogelijk om de iPhone als externe microfoon te gebruiken, als soloapparaat.

*(Die verbindingsmogelijkheid van hoortoestellen met Apple-producten en smartphones in het algemeen, zal naar verwachting ook een alternatief gaan bieden voor de traditionele ringleiding, IR- en FM-systemen in zalen. Een grote fabrikant van geluidsapparatuur voor professioneel en consumenten gebruik heeft recent een geluidssysteem voor zalen gelanceerd dat het audiosignaal, te vergelijken met wifi, naar de smartphone zendt/streamt via een router. Met de mogelijkheid die de RF-techniek vervolgens biedt om de smartphone rechtstreeks met de hoortoestellen te verbinden, is een nieuw alternatief voor de ringleiding ontstaan.)*

De RF-techniek heeft echter wel grote invloed op het stroomgebruik van de hoortoestellen. Dat is beduidend groter dan bij de NFMI techniek: streamen kost relatief veel batterijen.

**De keuze voor een systeem**

**algemeen**

Bij de keuze voor een hoortoestel is het belangrijk om de verbindingsmogelijkheden te kennen en de verschillende omstandigheden waarin de hoortoestellen gebruikt worden te inventariseren. Zelfs met alleen de noodzaak om de tv/radio met het hoortoestel te verbinden is het al nuttig om bij de hoortoestelkeuze rekening te houden met de mogelijkheid om voor een compleet systeem te kiezen: met een streamer (NFMI) of rechtstreeks (RF). Het is belangrijk om in de proefperiode niet alleen het hoortoestel maar ook de andere onderdelen van het systeem uit te proberen voordat de definitieve keuze wordt gemaakt..

**Streamer (NFMI)**

Lang niet alle streamers kunnen een geluidsignaal in stereo doorgeven. Bovendien zijn er streamers die het geluidssignaal van tv/radio wel, maar bij een verbinding met een snoertje van een mp3-speler of FM/IR ontvanger dat signaal niet in stereo door kunnen geven. Als het wel kan, wordt dat in de brochures van de fabrikanten meestal aangegeven. Als het niet kan, wordt dat verzwegen.

De mogelijkheden om tv, radio, mobiele telefoon of andere bronnen draadloos te verbinden met de streamer kunnen per merk verschillen. Het is dus van belang een goed beeld te hebben van de eigen behoefte en door te vragen op de mogelijkheden. Die kunnen zijn:

* TV/radio via een daarop aangesloten zender (onderdeel van het systeem/merkspecifiek)
* Mobiele apparatuur via bluetooth (gestandaardiseerd)
* Mobiele apparatuur via snoertje en jackplugs (gestandaardiseerd)
* Traditionele/analoge FM via een in de streamer te steken minuscule ontvangstmodule waardoor de streamer met een externe microfoon met FM zender te gebruiken is als solo apparaat (FM ontvanger en microfoon-zender merkspecifiek)
* Traditionele ringleiding via de in de streamer ingebouwde T-spoel (gestandaardiseerd)

De bluetooth verbindingsmogelijkheden vragen daarbij extra aandacht. Het aantal apparaten dat gekoppeld kan worden, is meestal niet het probleem. Probleem is wel dat het aantal dat tegelijkertijd aangemeld kan blijven beperkt is. Met aangemeld blijven wordt het aantal bluetooth telefoontoestellen bedoeld waarmee de streamer actueel is te verbinden bij een oproep.

Als er gestreamd wordt (er is een geluidsstroom naar het hoortoestel) vraagt dat extra energie van de hoortoestelbatterij. Het energiegebruik van deze methode (NFMI) is echter geringer dan bij de RF methode.

De streamer zelf bevat een ingebouwde accu. De gebruiksduur en laadtijd kan van belang zijn bij intensief gebruik. Een extra externe accu is een oplossing als de streamer in gebruik kan blijven tijdens het bijladen.

Er zijn streamers die ook als afstandsbediening voor de hoortoestellen kunnen werken.

**Rechtstreekse verbinding (RF)**

Het geluidssignaal is stereo. Voor de rechtstreekse verbinding van het hoortoestel met de zender bij de tv/radio is geen streamer nodig. Voor de verbinding met andere apparaten wel. Voor bijvoorbeeld een externe microfoon of de verbinding van de smartphone via Bluetooth zijn twee verschillende accessoires nodig. De accessoire functioneert dan als een streamer: het ontvangt het geluidssignaal van bijvoorbeeld de smartphone en stuurt dat door naar de hoortoestellen.

Het aantal verbindingsmogelijkheden lijkt kleiner dan bij de NFMI streamers, (maar is in het dagelijks gebruik doorgaans voldoende.)

*(Het aantal apparaten dat met deze techniek rechtstreeks verbonden kan worden neemt wel toe, zie de mogelijkheden met de Apple-producten, maar het type hoortoestel dat deze laatste toepassing mogelijk maakt is pas zeer recent gelanceerd en vooralsnog uitsluitend geheel voor eigen rekening aan te schaffen.)*

De accessoire die voor de bluetooth-verbinding kan zorgen vraagt, net als bij de NFMI streamer toepassing, bijzondere aandacht: het maximale aantal aangemelde telefoons waarmee de accessoire actueel te verbinden is bij een oproep. Als voorbeeld: in huis zijn twee bluetooth telefoons, een vaste en een mobiele. In dat geval is het handig om zowel door de mobiele als vaste telefoon gebeld te kunnen worden.

De accessoires bevatten een ingebouwde accu. De gebruiksduur en laadtijd kan van belang zijn bij intensief gebruik. Een extra externe accu kan ook hier een oplossing zijn, mits de streamer in gebruik kan blijven tijdens het bijladen. Het batterijgebruik van de hoortoestellen zelf is bij deze toepassing groot.

**Tot slot**Bij de keuze voor een hoortoestel is het belangrijk om de verbindingsmogelijkheden en de verschillende omstandigheden waarin de hoortoestellen gebruikt worden te inventariseren en zelf te bepalen hoe belangrijk de geluidskwaliteit in al die omstandigheden is: moet het stereo zijn of is mono weergave goed genoeg? Is de vertraging duidelijk zichtbaar/hoorbaar bij gebruik van de tv en ontstaat er een hinderlijke metaalklank of echo in het geluid bij gebruik van zowel de microfoons van het hoortoestel als het connectiviteitsmiddel?

Het is belangrijk om in de proefperiode niet alleen het hoortoestel maar ook de andere onderdelen van het systeem uit te proberen voordat de definitieve keuze wordt gemaakt. Als onderdelen van een systeem niet bevallen, kan de consequentie zijn dat een ander systeem van een ander merk, dus ook een ander hoortoestel, moet worden uitgeprobeerd.

*Bronnen:  
The Hearing Journal October 2010. vol.63; "A new method for wireless connectivity in hearing aids" by Jason A. Calder;   
Hearing Review - March 2010; Digital Wireless Hearing Aids, part 1 by Francis Kuk eo;  
Diverse gebruiksaanwijzingen van hoortoestellen, streamers en overige accessoires.   
  
Met dank aan GN Hearing en Phonak voor hun kritische opmerkingen bij het concept van dit artikel.*