

De Vrije Veld meting

1 Inleiding:

Een van de oudste metingen waarmee we het eindresultaat van een hoortoestelaanpassing kunnen controleren is wel de vrije veld meting, ook wel FF (Free Field) genoemd. Het principe is heel eenvoudig en geeft relevante informatie over het behaalde eindresultaat inzake spraakverstaan.

Met de komst van digitale, meerkanaals hoortoestellen, met vaak meerdere programma's, is de populariteit van de vrije veld meting, net als van Insertion Gain metingen, behoorlijk minder geworden. Hierdoor is tevens de bekendheid en routine met de meting achteruit gegaan. Daarnaast zijn er zorgverzekeraars die een aantal onmogelijke vragen stellen inzake spraakaudiometrie en vrije veld metingen, ter onderbouwing van de vergoedingsaanvraag. Met name jonge audiciens beginnen te geloven dat dit reële vragen zijn en dat dat kennelijk de norm is, terwijl niets minder waar is.

Hieronder wil ik trachten uw kennis wat op te frissen.

2 Spraakaudiogram

Aangezien een vrije veld meting een directe afgeleide is van het spraakaudiogram, begin ik eerst even over de principes rond deze meting. Mocht u deze meting geheel beheersen kunt u dit hoofdstuk overslaan en verder lezen bij hoofdstuk 3 / blz. 4.

Bij spraakaudiometrie wordt, ten eerste en misschien nog wel het belangrijkste, uitsluitend gebruik gemaakt van geijkte meetapparatuur. Die apparatuur bestaat uit een audiometer en een CD-speler, (of een audiometer waarbij de woorden geïnstalleerd staan in de audiometrie-software) waarbij gebruik wordt gemaakt van een fonetisch gebalanceerde spraaklijst, tegenwoordig meestal de lijst van de Nederlandse Vereniging voor Audiologie, de zogenaamde NVA-lijst.

De woorden van de spraakrijtjes worden middels een (op met de audiometer geijkte) koptelefoon aan de slechthorende aangeboden, en dat alles bij verschillende geluidsterktes. Hierbij wordt het geluid apart aangeboden op het linker en het rechter oor.

Er wordt met de meting begonnen op het beste oor en als startniveau wordt gekozen voor een waarde die gelijk ligt aan de halve Fletcher index (uit het toonaudiogram) van het betreffende oor, vermeerderd met 50 dB (ofwel $\frac{1}{2} FI + 50$).

Bij een beginsterkte van $\frac{1}{2} FI + 50$ dB verwacht je geen maximale score. De keuze voor deze sterkte is gedaan om (vooral bij grotere gehoorverliezen) niet te luid te beginnen. De praktijk leert dat dit startniveau voor veel cliënten nog wel wat aan de zwakke kant is. Indien dit het geval is kunt u de stimulus met 10 dB verhogen als startniveau. Dit zijn de regels volgens de StAr-Triage opleiding.

Het maximaal mogelijke spraakdiscrimatieverlies kunt u bij benadering prognosticeren door het gehoorverlies van het betreffende oor bij 2000 en 4000 Hz te middelen en hier het getal 35 vanaf te trekken.

Bijvoorbeeld

Het gemiddeld gehoorverlies bij 2000 en 4000 Hz is 50 dB. U trekt hier het getal 35 vanaf. $50 - 35 = 15$ waarmee "het maximaal mogelijke spraakdiscrimatie-verlies" wordt geprognoseerd.

Er blijft dus over: $100 - 15 = 85\%$ om als spraakverstaan te verwachten. Dit is de meest ongunstige verwachting bij het onderhavige toonaudiogram van de desbetreffende cliënt.

Men begint met een proefrijtje. Als blijkt dat de maximale spraakscore uit bovenstaande vuistregel nog niet behaald wordt, verhoogt men de sterkte nog tijdens het proefrijtje met 10 dB. Middels de spraakscore die u voor deze luidheid vindt, wordt de 50%-lijn berekend.

Vervolgens wordt de geluidsterkte in stappen van 10 dB omlaag gebracht tot minder dan de helft van het maximale spraakverstaan. Er wordt dus doorgemeten tot onder de 50%-lijn.

Daarna worden de geluidsterktes boven het aanvangsniveau gemeten. We meten door tot we minimaal 5 meetpunten bepaald hebben. We letten daarbij goed op de te verwachten onaangename luidheid. Deze is te bepalen door de UCL uit het toonaudiogram te vermeerderen met 10dB. (Omrekening van dB's HL naar dB's SPL). U stopt ook als de cliënt eerder aangeeft dat de geluidsterkte onaangenaam hard begint te worden. Dit punt moet, zoals gezegd, bij benadering gelijk liggen aan $UCL_{toon} + 10$ dB.

De meting wordt herhaald op het slechte oor en de gevonden waarden worden in het spraakaudiogram genoteerd.

2.1 Maskering

Tegenwoordig wordt geadviseerd om deze metingen standaard en dus altijd te maskeren. We doen dit met een waarde die als volgt bepaald wordt:

$M_c = S_i - 50 + 10 + ABG$ of in mensentaal:

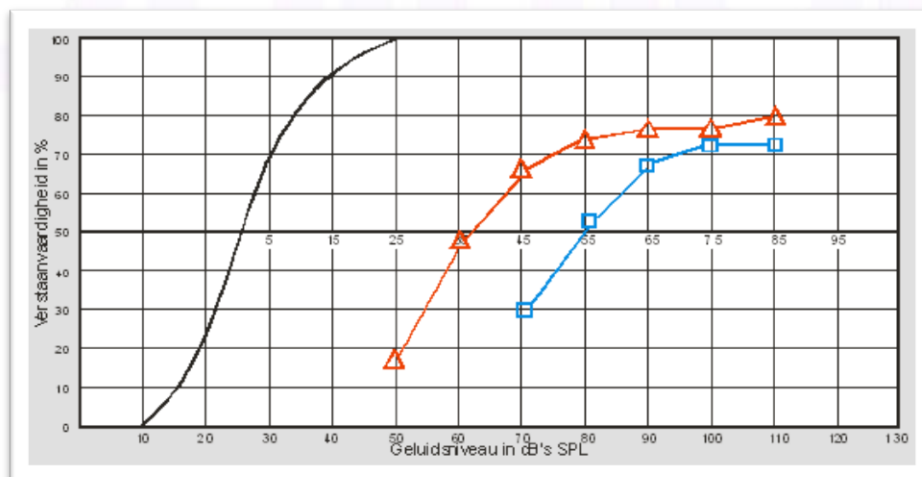
Maskeerwaarde = Gehoorverlies andere oor - 50 (=overhoordrempel) + (10 dB zekerheid) + eventuele air bone gap . Waarbij we de ABG bepalen door het gemiddelde te nemen van de Fletcher-frequenties.

Eenvoudigere variant op de formule: $M_c = S_i - 40$. Tel de gemiddelde air-bonegap van het maskeeroor hierbij op.

Als u de maskeerwaarde heeft gevonden en het startniveau goed is, kan het maskeren gekoppeld worden aan het verhogen/verlagen van het stimulusniveau.

Deze manier van maskeren is minder belangrijk bij kleine tot middelmatige, symmetrische gehoorverliezen.

Middels bovenstaande werkwijze wordt een spraakaudiogram gevonden zoals bijvoorbeeld hieronder te zien is.



Figuur 1: Een spraakaudiogram

2.2 Bevindingen uit een spraaudiogram

Uit zo'n spraaudiogram blijkt:

Het maximale spraakverstaan (voor rechts 80% voor links 73%)

Hieruit kan de 50%-lijn bepaald worden (zie figuur 2)

(de 50%-lijn is de helft van het maximale spraakverstaan, in dit geval 40% voor rechts en 36% voor links)

De doorsnijding van het spraaudiogram met die 50%-lijn (zie figuur 2)

Nadat denkbeeldig het 50% punt is geprojecteerd op de SRT-lijn, kan de curveverschuiving op de SRT-lijn bepaald worden. (die bij benadering (max. ± 7 dB verschil) gelijk moet zijn aan de Fletcher-index uit het toonaudiogram)

De steilheid van de spraakcurve bepaald de factor D, waarmee we de vervorming van de spraak weergeven. Uw cliënt gaat niet alleen zachter horen, maar ook meer vervormd. (Zie figuur 2. Doorgaans hoe steiler het toonaudiogram afloopt in de hoge tonen, des te vlakker loopt het spraaudiogram op, des te groter de factor D en dus de vervorming in het gehoorde spraaksignaal)

De onaangename luidheid (die bij benadering 10-15 dB boven de UCL uit het toonaudiogram behoort te liggen, hier niet gemeten, waarschijnlijk bij 120 dB)

Mogelijke regressie (het minder worden van het spraakverstaan bij toenemende geluidsintensiteit, hetgeen in figuur 1 en 2 niet het geval is)

Indien regressie: is het punt van maximaal spraakverstaan ongeveer gelijk aan de UCL.

A-symmetrie in het spraaudiogram

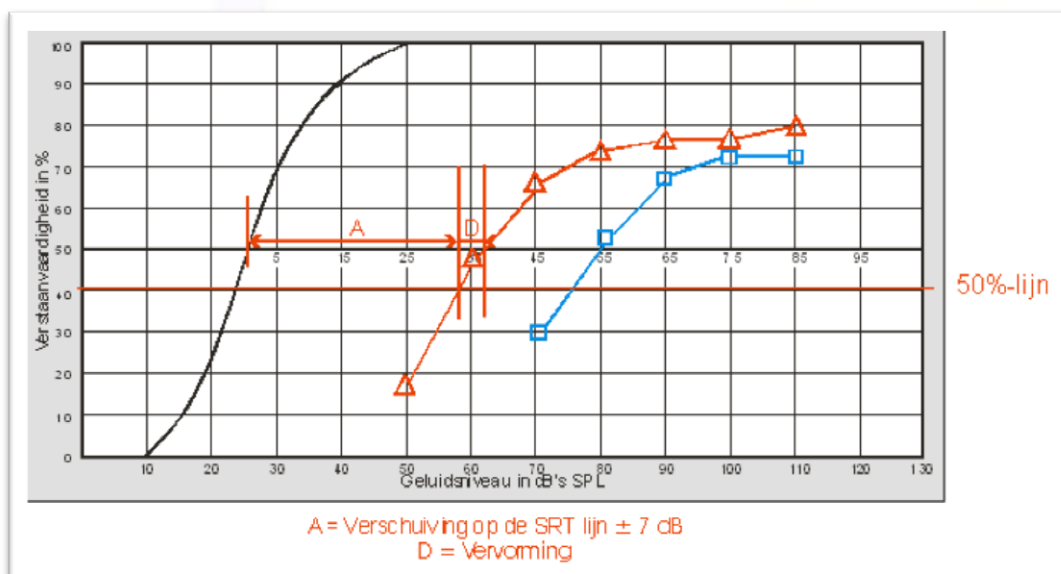
Een eventueel verschil in spraakcurve verschuiving

(meestal t.g.v. verschillende Fletcher - Indexen voor links en rechts)

Een eventueel verschil in spraakdiscrimatievermogen

(meestal door vormverschil in toonaudiogram tussen links en rechts)

Alleen als u al deze aspecten uit het spraaudiogram kunt uitlezen is uw spraaudiogram compleet.



Figuur 2: Illustratie ter bepaling van de verschuiving op de SRT-lijn en de vervorming

3 Controle van hoortoestelaanpassingen

3.1 Hoortoestelaanpassingen

De meeste fabrikanten-software, waarmee hoortoestellen worden ingesteld, calculeren uitsluitend met waarden uit het toonaudiogram. Niet zelden worden de air-bone gap en/of ook de UCL in deze calculatie zelfs niet meegenomen.

Opmerking:

De NAL- regel: gebruikt wel ABG, maar geen UCL.

DSL_{i/o} : gebruikt wel de UCL

Het spraakaudiogram blijft bij vrijwel alle aanpasssoftware buiten beschouwing.

Opmerking:

Alleen GN ReSound en Beltone gebruiken het spraakaudiogram bij de "brain balanced directionality": het oor met het beste spraakverstaan wordt het focus oor.

Een beetje slimme audiciens zal echter ook rekening willen houden met de bevindingen die voortvloeien uit het spraakaudiogram. Denk hierbij aan de maximale discriminatie, de uit de spraakcurve voortvloeiende compressiebehoeftigheid en de onaangename luidheid.

3.2 COSI

Het eindresultaat van uw aanpassing wordt doorgaans met de cliënt geëvalueerd op basis van een COSI model ('Client Oriented Scale of Improvement'). We zijn hierbij zeer afhankelijk van de bevindingen van de cliënt.

Bijvoorbeeld:

De wens van een cliënt om de televisie beter te kunnen verstaan.

Aan het einde van de proefperiode meldt uw cliënt dat dit met hoortoestellen inderdaad een stuk beter gaat. Aan u echter de vraag: "Hoeveel beter?" Is het volume van de tv van stand 30 naar stand 20 gegaan? Of staat hij nog steeds op stand 30 te joekelen en kan uw cliënt het nu verstaan? Kortom met een COSI kun je wel concluderen dat je resultaat hebt geboekt, maar het is maar moeilijk te kwantificeren.

Om die reden werden er een aantal metingen ontwikkeld die met wisselende frequentie worden toegepast. We denken hierbij aan:

De insertion gain meting

Speech mapping

De vrije veld metingen waaronder

Spraak in ruis metingen

3.3 Insertion gain metingen

De insertion gain meting is een arbeidsintensieve meting, die vrij veel tijd kost en specifieke kennis vereist. Mensen die veel ervaring hebben met deze test, zullen echter juist beweren dat het niet veel tijd kost. De meeste audiciens gebruiken deze meting niet routinematig, waardoor de ervaring en vereiste handigheid ontbreekt. Daarnaast horen we regelmatig als tegenwerping om deze test niet te (hoeven) doen, dat er meerdere programma's op het toestel zitten en dat het toestel zodanig is uitgerust met compressie-achtige schakelingen (WDRC) over meerdere kanalen, dat zo'n meting geen realistisch beeld zou geven. Anderzijds is in een klinische omgeving (stille ruimte) wel een reproduceerbare meting te maken, en kan per input-niveau, volgens rekenregels, exact de versterking per frequentie worden ingesteld. Echter de aansluiting met de dagelijkse praktijk, waarin de klant met multicomplexe geluiden te maken krijgt met het hoortoestel, is niet altijd goed te reproduceren.

Opmerking:

Tegenwoordig is er "dynamic REM". Daarbij wordt er met een spraakachtig signaal gewerkt (ISTS). Daardoor treden er geen ongewenste regelingen in werking en kunnen moderne digitale toestellen toch worden doorgemeten. (Veenhuis geeft hier een cursus in)

3.4 Speech mapping

Speech-mapping is het visueel in beeld brengen van de versterking op basis van icra's of lopende geluidssignalen zoals spraak of muziek. Hierdoor kun je (globaal) zien welke toonhoogten al dan niet voldoende versterking krijgen t.o.v. de omliggende toonhoogtes. Dit ziet er voor de cliënt erg gelikt uit en is een prima indicatie-instrument, maar met een exacte meting, tegenover IG-metingen heeft het weinig van doen. Ook kunnen verschillende opties van hoortoestellen aan of uit worden gezet, zoals ruisonderdrukking, rondom of richtinggevoelige microfoon. Maar ook kan zichtbaar worden gemaakt wat de gevolgen in de karakteristiek zijn als u vraagt of de klant zelf even wat wil spreken. Hieruit kunnen klachten over de eigen stem wat beter in beeld worden gebracht.

Rest ons de Vrije Veld meting waarover hieronder meer.

4 De vrije veld meting

Het principe van de vrije veld meting is grotendeels gebaseerd op- en gelijk aan die van spraaudiometrie. Bij spraaudiometrie worden de woorden m.b.v. een koptelefoon aangeboden; bij vrije veld audiometrie worden de woorden m.b.v. één of meerdere luidsprekers aangeboden binnen een geluidsarme ruimte (volgens de StAr-norm in 2011 maximaal 40 dBA_{req}), ook wel het vrije veld genoemd. Hierbij dienen we ons te realiseren dat we, zonder kunstgrepen, altijd twee oren tegelijk meten.

4.1 Werken met geijkte apparatuur

Wat zowel bij spraaudiometrie als bij vrije veld metingen van groot belang is, is dat er gewerkt wordt met vakkundig gekalibreerde apparatuur. Uiteraard dient de gebruikte audiometer regelmatig door de leverancier gecontroleerd en gekalibreerd te zijn. Daarnaast maken we zowel voor spraak als voor vrije veld audiometrie gebruik van een CD-speler waarmee de woordlijsten (Meestal de NVA-lijst) worden afgespeeld. Ook de output van deze CD speler moet gekalibreerd worden, middels de ijktonen die op de CD staan. Dit doet de audicien zelf aangezien de output van een CD-speler bijvoorbeeld door temperatuursverschillen kan variëren. (ijking dient officieel iedere keer als de installatie opgestart wordt, verricht te worden)

Het op deze manier verkregen spraaksignaal wordt bij spraaudiometrie via de audiometer toegevoerd aan de koptelefoon (deze is al meegeijkt met de audiometer) en bij vrije veld metingen aan een versterker, die op zijn beurt weer de luidsprekers van geluid voorziet. Voor vrije veld metingen komt er qua ijking dus nog bij dat ook de versterker en boxen geijkt moeten worden. Dat kan alleen gebeuren op de locatie waar de apparatuur staat opgesteld en wordt meestal door de leverancier van de audiometer verricht.

De grootste voorzichtigheid betrachten we bij opstellingen met een losse versterker, waarvan het volume onafhankelijk regelbaar is. Deze opstellingen dienen eveneens dagelijks gecontroleerd te worden middels een dB-meter, op verloop van de volumeregeling.

4.2 Wanneer maken we een vrije veld meting

In praktijk wachten audiciens vaak tot het einde van de proefperiode met het maken van een vrije veld meting. Dit is een riskante handelwijze die ik zeker niet adviseer. Als het resultaat van deze laatste meting tegen valt, zult u (vooropgesteld dat u integer handelt)

alsnog aan de aanpassing moeten gaan sleutelen om het resultaat te verbeteren, terwijl u juist dacht dat u de proef kon afronden. In het ergste geval komt u tot de ontdekking dat de versterking in het gekozen hoortoestel zelfs ontoereikend is en moet u de hele proefperiode inclusief aanpassing gaan overdoen.

In feite kunt u beter meteen, na de eerste aanpassing, al een vrije veld meting maken om het eerste resultaat te beoordelen.

Toelichting:

Direct na "de first fit" worden er vaak snelle en grote bijstellingen aan het "mastervolume" verricht op basis van de eerste indruk van de cliënt, zoals normale conversatie, handen wrijven, papier ritselen, de waarneming van de eigen stem en het produceren van harde geluiden. Aan het einde van deze modificaties is het vaak onduidelijk hoever u qua versterking, van de door de computer berekende target verwijderd bent geraakt.

In plaats van enkel en alleen het resultaat te beoordelen op basis van de subjectieve informatie die uw cliënt verstrekt aan de hand van zijn eerste indruk, kunt u ook een vrije veld meting maken. Immers uw cliënt liep wellicht al jaren zonder hoortoestellen en hoorde uiteraard veel te weinig. Nu krijgt hij twee hoortoestellen en ervaart een enorme verbetering, maar is die verbetering ook daadwerkelijk groot genoeg, of dient u nog te streven naar meer of juist minder versterking. De vrije veld meting kan hier op een goede manier inzicht in geven. Ook kan de instelling van uw adaptatiesystemen hier een input vinden.

Dus serieuze aanbeveling: maak heel vroeg in het aanpastraject al een vrije veld meting en niet alleen op het einde van de proefperiode.

4.3 De vrije veld meting in praktijk

Uw cliënt heeft hoortoestellen aangepast gekregen. U wilt weten hoe uw cliënt met die toestellen in de dagelijkse praktijk kan verstaan. Let op: "De vrije veld meting geeft een stuk inzicht in hoe uw cliënt kan verstaan, maar zegt weinig over zijn verdere geluidsbeleving". Het kan dus best zo zijn dat uw cliënt voorbeeldig scoort bij de vrije veld meting van spraak, maar toch blijft klagen over harde geluiden, of over windgeruis, of over spraak in een rumoerige omgeving. Want ook bij dat laatste moet u zich realiseren dat een vrije veld meting in geluidsarme en dus stille ruimte wordt gehouden.

4.4 Spraakaudiometrie in het vrije veld zonder hoortoestellen

Tijdens de StAr-seminar van november 2011 werd behandeld (door Niek Versveld) dat we het resultaat van spraakaudiometrie met de koptelefoon niet zonder meer mogen vergelijken met spraakaudiometrie in het vrije veld.

Vaak wordt in het vrije veld (zonder hoortoestellen) een beter spraakverstaan gevonden doordat:

De koptelefoon ontbreekt, die mogelijke occlusie veroorzaakt.

Daarnaast bewerkstelligt de open oorschelp en de open gehoorgang een opslingering van de hoge tonen, zoals we kennen uit "de open ear curve" bij Insertion gain metingen.

Tot slot zien we de aanvulling van twee oren op elkaar, t.o.v. de apart gemeten oren in het spraakaudiogram met de koptelefoon

Om die redenen wordt het waarschijnlijk vereist om voorafgaand aan de meting met hoortoestellen eerst een vrije veld meting te maken zonder hoortoestellen.

We bedenken ons daarbij dat u in geval van symmetrische gehoorverliezen kunt volstaan met één meting voor beide oren. Heeft u echter te maken met a-symmetrische gehoorverliezen, dan zult u eveneens van beide oren een vrije veld meting moeten

maken, waarbij één van beide oren tijdens de meting afgesloten wordt met een vinger, een oordopje, een cup van een hoofdtelefoon of met afdrudpasta.

4.6 De meting zelf

Het is de bedoeling dat u met uw cliënt een spraakcurve maakt van de score van het spraakverstaan na aanpassing van hoortoestellen in het vrije veld. Voor sommige audiciens is dat kennelijk een openbaring, maar het meten van uitsluitend 55 dB zoals een enkele zorgverzekeraar vraagt is absoluut niet de norm. U behoort een curve meten. Hierdoor is de uitvoering van een vrije veld meting zeer vergelijkbaar met het afnemen van een spraakaudiogram. Alleen gebruikt u i.p.v. een koptelefoon nu luidsprekers.

Uw cliënt neemt plaats op de aangewezen plek en de juiste afstand van de luidspreker(s). Deze afstand kan variëren per meetopstelling. Dit komt doordat de ijking heeft plaatsgevonden t.o.v. één specifieke plek waar de testpersoon zou moeten zitten. Door vergroting of verkleining van de afstand wordt deze ijking teniet gedaan. De meeste opstellingen zijn echter geijkt op:
afstand luidspreker ⇔ cliënt = 1 meter .
Slechts in bijzondere gevallen wordt daarvan afgeweken.

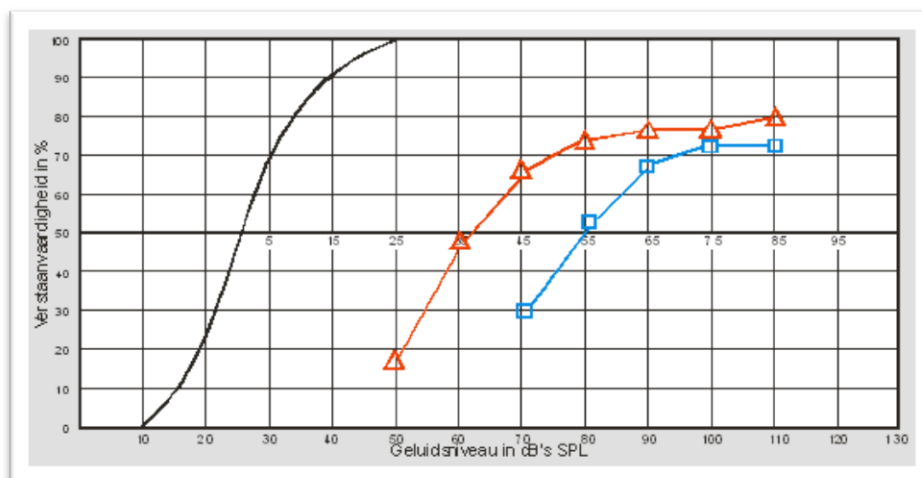
4.5 Gebruikte symboliek

Hoewel de symboliek die gebruikt wordt bij spraakaudiometrie in het vrije veld nogal divers is, houden wij het op een gemakkelijke variant t.w.:

	Zonder hoortoestel	Met hoortoestel
Rechts	v Kleine letter v in kleur rood	R Hoofdletter R in kleur rood
Links	v Kleine letter v in kleur blauw	L Hoofdletter L in kleur blauw
Binauraal	v Kleine letter v in kleur zwart	T Hoofdletter T in kleur zwart

De gevonden waarden worden in het bestaande spraakaudiogram bijgeplaatst zodat een goede vergelijking kan plaatsvinden van het eventuele verschil van de meting met koptelefoon en in het vrije veld.

Voor wat betreft de meting zonder hoortoestellen kunt u meestal volstaan met een beperkt aantal meetpunten die u kunt beredeneren uit het spraakaudiogram



Figuur 3 Het spraakaudiogram uit figuur 1

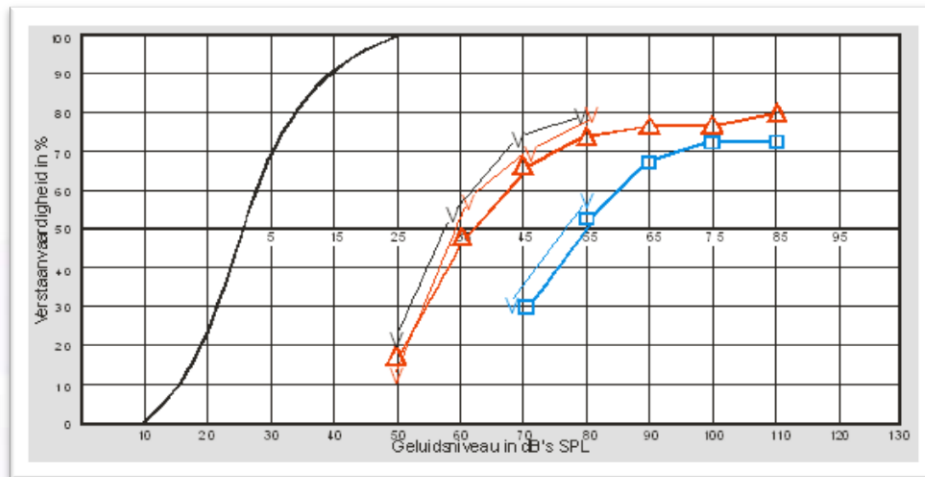
Zoals u kunt zien hebben we hier te maken met een a-symmetrisch gehoorverlies. We zullen dus het spraakverstaan in het vrije veld moeten bepalen voor het linker, het rechter en voor beide oren.

In praktijk zal die laatste uiteraard niet veel verschillen van die van het rechter oor.

We kiezen voor de meest markante punten die straks een vergelijking met *de spraakcurve met hoortoestellen* mogelijk maken. We kiezen voor links voor 70 en 80 dB. (Veel harder zult u zelf wel niet zo prettig meer vinden, en zachter zal geen resultaat scoren).

Voor rechts en beide oren kiezen we voor 50, 60, 70 en 80 dB.

Als we dat gedaan hebben treffen we bijvoorbeeld onderstaand meetresultaat aan.



Figuur 4 Spraakaudiogram met vrije veld audiometrie zonder hoortoestellen

We zien dat de resultaten in dit geval slechts beperkt veranderd zijn, wellicht doordat het linker oor weinig ondersteuning geeft. Normaliter zult u bij symmetrische gehoorverliezen grotere veranderingen waarnemen.

4.6-1 De Vrije veld meting in een notendop

Het is de bedoeling om een curve te meten, met onderlinge stappen van maximaal 10 dB. Daarbij zijn dezelfde richtlijnen te gebruiken als bij een normaal spraakaudiogram. Uit de curve moet het maximale spraakverstaan blijken tot een maximum van 70 dB input. Naar beneden moet er doorgemeten worden tot onder de 50%-lijn. (of zover als u redelijkerwijs kunt meten i.v.m. omgevingslawaai in de meetruimte)

Bij een groter verschil dan 50% spraakverstaan tussen twee meetwaarden, wordt aangeraden de tussenliggende waarde ook te meten.

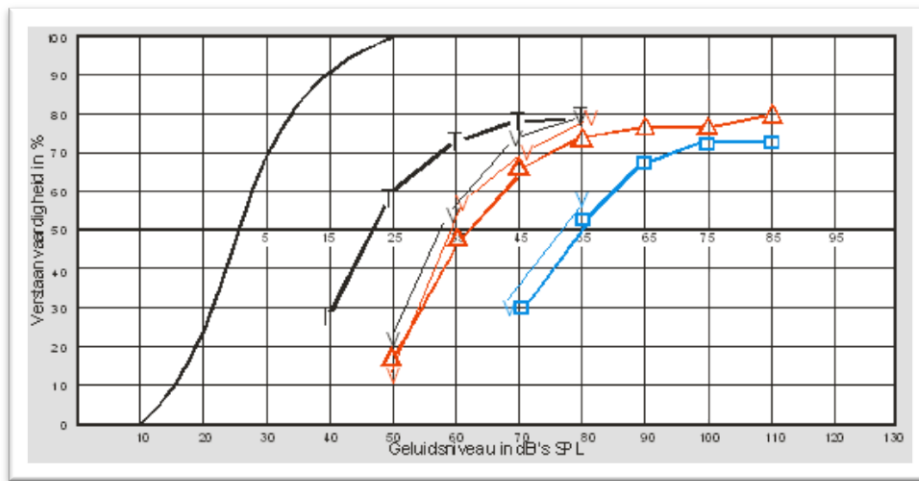
Voorbeeld: U meet bij 60 dB 100% spraakverstaan en vervolgens bij 50 dB 10%. Aangeraden wordt in dat geval 55 dB ook te meten om een nettere invulling van uw curve te bewerkstelligen

4.6-2 Praktische omschrijving:

U start de meting op een sterkte van 60 dB met een proefrijtje. Op basis van dit proefrijtje kunt u al een inschatting maken of de volle spraakdiscriminatie uit het spraakaudiogram bij benadering behaald wordt. Zo niet verhoog dan het volume met 10 dB naar 70 dB. Het is de bedoeling dat uw cliënt het eerste rijtje, afhankelijk van zijn discriminatievermogen, zonder al te grote problemen kan nazeggen.

De volgorde van meten is eerst naar beneden, om als laatste (eventueel nogmaals) een rijtje van 70 dB te meten. Dit doen we ten eerste om de volgorde bij het gewone

spraakaudiogram na te bootsen en ten tweede om de test af te sluiten met een goed resultaat, als extra stimulans voor de cliënt.



Figuur 5 Spraakaudiogram met vrije veld meting

In bovenstaand spraakaudiogram ligt de 50%-lijn op de helft van het maximale spraakverstaan van zo'n 76 % ofwel op 38 % voor het rechter oor. De 30 dB/30% score voldoet dus prima als minimum waarde die gemeten moest worden. Daarnaast wordt ook de maximale spraakdiscriminatie met hoortoestellen netjes in beeld gebracht. Metingen van 30 en 40 dB kunnen in een wat minder stille meetomgeving problemen opleveren. Denk echter niet dat een hoortoestel daar geen resultaat meer genereert. In tegendeel zelfs. Doordat de zwakke ingangssignalen in een hoortoestel relatief veel meer versterking meekrijgen is het resultaat bij 30 dB soms verrassend goed.

4.7 Interpretatie

Hoe interpreteren we nou zo'n vrije veld meting?

Interpretatie van vrije veld metingen is geen rekentruc. Je moet zo'n vrije veld meting beoordelen met gevoel en ervaring. Niet iedere cliënt is gelijk. Denk aan leeftijd. Denk aan de behoefte die iemand heeft aan gehoorverbetering. Je zult dus altijd een inschatting moeten maken of het resultaat wat je ziet past in het beeld van de slechthorende. Met dit in ons achterhoofd kijken we naar de volgende onderdelen.

4.7-1 Het maximale spraakverstaan.

Allereerst kijken we naar het maximale spraakverstaan. Het spraakverstaan in het vrije veld met hoortoestellen moet minimaal gelijk zijn aan *het spraakverstaan van het beste oor* en *het spraakverstaan in het vrije veld zonder hoortoestellen*. Dat is hier het geval. Bij a-symmetrie moeten we ons realiseren dat we wellicht alleen het beste oor gemeten hebben waarover later meer.

Heeft u de maximale discriminatie met hoortoestellen niet kunnen evenaren, controleer dan allereerst de hoortoestellen op goede werking en meet vervolgens steekproefsgewijs de waarde in *het spraakaudiogram (met koptelefoon)* na bij de hoogste discriminatiescore. In praktijk zie je overigens maar heel zelden dat de gewenste discriminatie niet haalbaar blijkt. Als dat al het geval is, laat herhaalde spraakaudiometrie (met de hoofdtelefoon) vaak zien dat het spraakaudiogram achterhaald is.

Opmerking: Overigens zie je ook maar heel zelden dat de discriminatie van spraak significant toeneemt. Doordat er via het hoortoestel meer hoge tonen aan het geluid worden toegevoegd dan via de hoofdtelefoon, kan het zijn dat er met hoortoestellen een verbetering in het spraakverstaan wordt verkregen. Deze winst is verschillend per

gehoorverlies, maar zou, met name bij "hoge tonen gehoorverliezen", kunnen voorkomen. Meestal verschilt de vrije veld meting maar een procent of vijf van het spraakaudiogram.

4.7-2 Verschuiving van de curve

Vervolgens kijken we naar de verschuiving van de curve over de 50% lijn en de positie die deze inneemt t.o.v. de ideale lijn. Is deze positie nog ver van de ideale lijn verwijderd of is de verschuiving (wederom t.o.v. het beste oor en/of t.o.v. vrije veld zonder hoortoestellen) maar zeer gering, dan dient ernstig in overweging genomen te worden om de versterking van de hoortoestellen te verhogen.

Ligt de curve op of voorbij de ideale lijn, dan zal het u duidelijk zijn dat u teveel versterking in de toestellen heeft ingesteld. Dat laatste zie je in praktijk overigens maar heel zelden, want dan heeft uw cliënt doorgaans al wel eerder geklaagd.

Wordt het gewenste resultaat niet gehaald, en wenst de cliënt geen verhoging van het geluidsniveau, dan moet een audicien er zich terdege van overtuigen dat er nog voldoende versterking in het toestel (als reserveversterking) aanwezig is, waarmee in de toekomst op ieder gewenst tijdstip alsnog de ideale versterking zou kunnen worden ingesteld.

Opmerking: Ik adviseer u in zo'n geval hiervan altijd een aantekening te maken in uw aanpasverslag, opdat u achteraf ook kunt aantonen waarom niet het ideale resultaat werd nagestreefd ten tijde van de aanpassing.

4.7-3 Restant van regressie na aanpassing hoortoestellen

Treffen we in de vrije veld curve een knik aan waarbij het spraakverstaan voor de hogere geluidsniveaus (70 dB) sterk terugloopt, dan is dit een aanwijzing dat de compressieregelingen van het aangepaste hoortoestel niet goed zijn ingesteld.

Hoogstwaarschijnlijk krijgt uw cliënt in dat geval een teveel aan versterking voor de harde spraakinput, waardoor hij weer terecht komt in de zone geluidsterkte waarbij hij juist weer minder gaat verstaan, tengevolge van de regressie, die terug te vinden is in het normale spraakaudiogram. Indien u dit verschijnsel herkent, dient u de versterking voor de luide spraak te herzien.

4.7-4 A-symmetrie

Zoals eerder gezegd moet er bij vrije veld metingen erg opgepast worden bij a-symmetrie. Zo ook in ons voorbeeld. Immers de kans bestaat dat u uitsluitend het beste oor aan het meten bent geweest en dat u hierdoor het resultaat voor het slechte oor verkeerd inschat. Door je te beperken tot één meting met twee toestellen, loop je het risico dat een misaanpassing betreffende de mindere zijde over het hoofd wordt gezien.

Opmerking:
Zorgverzekeraars vragen om die reden dan ook bovenstaande meting te herhalen met één toestel links, en daarna rechts. afzonderlijk.

Opmerking :
Een ander effect kan zijn dat je soms ziet dat het resultaat met één hoortoestel beter is dan met twee hoortoestellen. Dit is een goede aanwijzing dat er sprake is van occlusie. Vergroting van de venting kan dan worden overwogen.

Het verdient daarom zeker aanbeveling, ingeval van a-symmetrie, drie curven te meten (tst^{li+re} , tst^{li} en tst^{re}). Dit moest al gebeuren voor spraakverstaan zonder hoortoestellen.

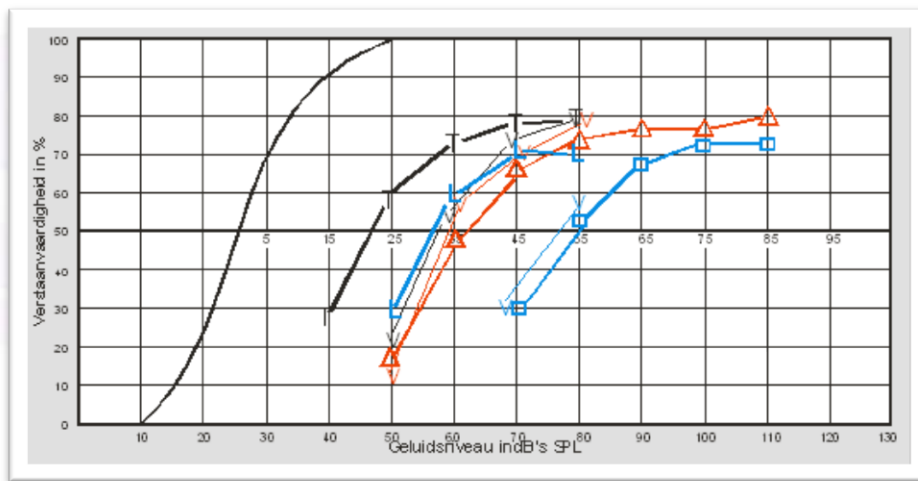
Probleem blijft bij dit soort metingen echter de afsluiting van het goede oor. Immers, ook al draagt het goede oor geen hoortoestel, de mogelijkheid dat dit oor het spraakverstaan toch nog ondersteunt is zeer wel aanwezig.

Bij a-symmetrie zul je het goede oor af moeten sluiten om een reëel beeld te verkrijgen van de aanpassing op het mindere oor. In praktijk zien we dan ook dat audiciens de cliënt vragen om zijn vinger in het niet gemeten oor te steken. Ook wordt er een losse cup van een gehoorbeschermingskap tegen het oor gehouden en zelfs worden de oren wel eens afgesloten met afdrukmetaal.

Het is de bedoeling dat de curve van het linker en rechter oor op elkaar liggen. Soms vinden cliënten die al jaren a-symmetrisch (zonder hoortoestellen) hebben gehoord een symmetrisch geluid onplezierig. Wees hier al bedacht op tijdens het instellen van de toestellen. Soms streven dit soort cliënten, ook met hoortoestellen, a-symmetrie na.

4.7-5 Meting met het toestel alleen links

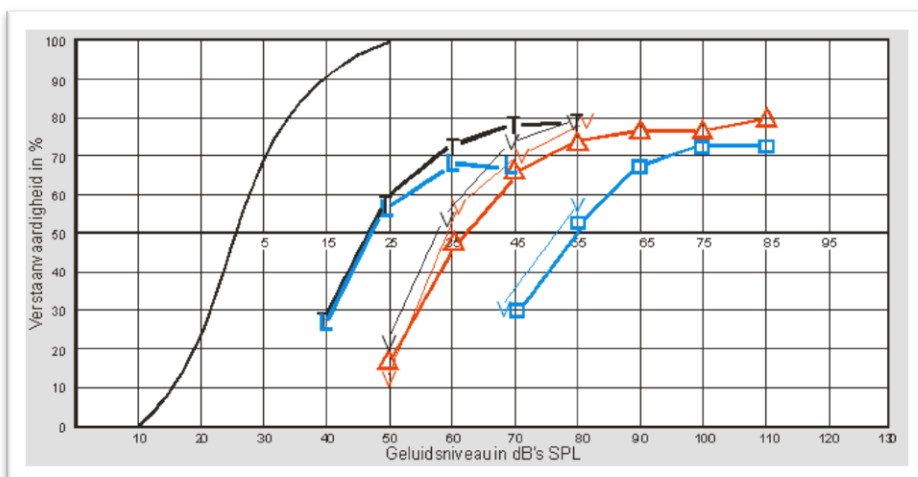
Als we onze eerdere meting van figuur 5 verder completeren met een meting van alleen een toestel op links vinden we bijvoorbeeld onderstaand resultaat:



Figuur 6: Vrije veld meting met alleen linker toestel toegevoegd

Hierbij kunnen we voorzichtig concluderen dat het resultaat van de meting met twee toestellen (T), Voornamelijk veroorzaakt werd door het rechter toestel. We zien dat het resultaat van het linker toestel nogal wat te wensen over laat. Hier zal dus nog aan gesleuteld moeten worden.

Een mooier resultaat geeft onderstaande meting



Figuur 7. Vrije veld meting met toestel links na herinstelling

De verschuiving van de curve naar de meting van die met twee toestellen stelt ons tevreden. Wat echter wel opvalt is de nog wat slechte spraakdiscriminatie t.o.v. de meting van het linker oor met de koptelefoon. Deze curve is niet te controleren met *de vrije veld meting zonder hoortoestellen alleen op links*, omdat deze niet hard genoeg doorgemeten kon worden.

De oorzaak van een teruglopende discriminatie zou gezocht kunnen worden in een tekort aan hoge tonen, of nog teveel afsluiting van het oor (occlusie). Hier zou u nog aan verder kunnen sleutelen, waarbij ik denk dat *Insertion Gain metingen of Visual Speech Management* hier uitkomst zouden kunnen bieden, teneinde meer gericht aan het werk te kunnen gaan

De meeste cliënten hebben gelukkig een symmetrisch gehoorverlies.

4.7 -6 Wanneer is een gehoor a-symmetrisch?

Dan kunnen we ons tot slot afvragen wat nou symmetrisch en wat a-symmetrisch is? In de toonaudiometrie is dit zeer goed omschreven binnen het NOAH-protocol en de Veldnorm.

In de spraakaudiometrie kan echter ook a-symmetrie plaats vinden terwijl dat in het toonaudiogram niet zichtbaar is. Denk hierbij aan een symmetrisch toonaudiogram en een zichtbaar verschil in maximale spraakdiscriminatie tussen het linker en rechter oor.

Wanneer spreken we dan van a-symmetrie in de spraakaudiometrie?

Wij adviseren te spreken van a-symmetrische gehoorverliezen bij verschillen in maximale spraakdiscriminatie groter dan 15%.

5 Conclusie

Bij vrije veld metingen wordt uitsluitend gewerkt met gekalibreerde apparatuur. Het oplezen van een woordlijst vanachter een vel papier is op zijn zachts gezegd niet toegestaan.

Bij het meten van vrije veld metingen wordt er naar gestreefd, om middels de gemeten curve, inzicht te verkrijgen in de verbetering van het spraakverstaan die teweeg gebracht wordt door de hoortoestellen

Het verdient voorkeur om een vergelijking te maken tussen de situatie met hoortoestellen, tegenover de situatie zonder hoortoestellen. Hiertoe zal ook een vrije veld meting zonder hoortoestellen gemaakt moeten worden

Interpretatie van het resultaat is geen exacte kennis. Beoordeling dient te gebeuren door een audicien met voldoende ervaring en inzicht.

Beoordeling wordt tenminste verricht op basis van de volgende items:

Allereerst de verschuiving van de spraakcurve in het vrije veld van twee oren zonder hoortoestellen, t.o.v. de meting met de koptelefoon

Vervolgens de verschuiving van twee oren met hoortoestellen t.o.v. zonder

Kijk naar de maximale spraakdiscriminatie van de curve met hoortoestellen en relateer deze met de curve zonder hoortoestellen

Beoordeel de verschuiving van de spraakcurve op de 50%-lijn

Het restant van regressie na aanpassing hoortoestellen

Denk aan extra resultaatbewaking bij a-symmetrie

Bij aanpassingen die een resultaat te zien geven waarbij de curve nog ver van de ideale lijn verwijderd is, moeten maatregelen getroffen te worden ter verbetering van het resultaat.

Als dit om wat voor reden dan nu niet kan, of ongewenst is, moet duidelijk zijn dat dit met de nu aangepaste hoortoestellen, in de toekomst, op ieder gewenst moment, alsnog te realiseren is, zowel qua versterking en als qua output.

Men zou als basisgedachte aan kunnen houden dat de hoortoestellen qua versterking zoveel geluid moeten bieden, dat op stimulusniveau van 55-60 dB, in ieder geval de maximale verstaanbaarheid wat het betreffende oor kan halen, ook daadwerkelijk wordt behaald. Immers normale conversatiespraak zal rond dit niveau liggen. Als de maximale discriminatie van de klant dan nog niet wordt gehaald, dan dient er doorgaans extra versterking te worden gegeven.

Deze vuistregel staat echter weer op gespannen voet bij cliënten met geringe verliezen die bij wijze van spreke zonder hoortoestellen in stilte ook 100 % spraakverstaan halen bij 60 dB. Hier zult u de lat hoger moeten leggen.

Kortom de interpretatie blijft vakmanschap en ervaring vereisen.

Geschreven in september 2011 en verder gecompleteerd in december 2011, n.a.v. de StAr seminar van november 2011.

geschreven door:

Ed de Geus, audicien, docent bij de DHTA en ervaringsdeskundige bij de StAr

Met dank voor controle en teksttoevoegingen:

Wouter de Wolf, audicien en ervaringsdeskundige voor de StAr

René Groen, HBO-audioloog, audicien en docent bij de DHTA

Theo Zuidema, audioloog en docent bij de DHTA