

A close-up portrait of Dr. John Beerends, a middle-aged man with dark, wavy hair and blue eyes. He is wearing a dark leather jacket over a white t-shirt and a red garment. The background is dark and out of focus.

Dr. John Beerends:

‘Je kunt pas kwaliteit leveren als je die kunt meten’

‘We zijn tegenwoordig meer geïnteresseerd in de mogelijkheden van audiovisuele apparatuur dan in de kwaliteit. Vooral bij mobiele verbindingen is de kwaliteit vaak zo slecht, dat spraak zelfs onverstaaanbaar kan worden. Alleen door op de juiste manier te meten, kun je de spraakkwaliteit verbeteren.’

Zo'n twintig patenten staan op naam – of mede op naam – van natuurkundige dr. John Beerends van TNO Informatie- en Communicatietechnologie in Delft. De eerste twee patenten gaan over een nieuw luidsprekersysteem en een toonhoogtemeter, maar de meeste hebben betrekking op spraak- en audiokwaliteit en het meten ervan. Zijn ideeën op dit gebied hebben geleid tot de eerste wereldstandaard voor spraakkwaliteit van telecommunicatiesystemen. Daarnaast heeft hij meegewerkt aan andere standaards op het gebied van audio- en videokwaliteit. Voor zijn onderzoek heeft Beerends verschillende prijzen gehad. Uit het borstzakje van zijn overhemd haalt hij tijdens het gesprek zo nu en dan twee kleine dunne boekjes: een bordeauxrood en een zwart. Hij spiekt er dan even in. Het zwarte boekje is een adressenboekje dat al bijna uit elkaar valt en het rode zijn agenda 2006. Beide boekjes heeft Beerends altijd bij zich, want naast hun primaire functie gebruikt hij ze nog voor iets anders. Zo schrijft hij in het zwarte boekje vooral wetenschappelijke waarheden op.

Zaken voor de eeuwigheid?

‘Nou eeuwigheid... daar schrijf ik fundamentele dingen in die ik altijd bij de hand wil hebben. Hier staat bijvoorbeeld in hoe luid onze standaardstem op een bepaalde afstand klinkt. Verder vond ik het ook interessant om te weten hoeveel neuronen en synapsen er in onze hersenen zijn – ongelooflijk veel: respectievelijk tien tot de dertiende en tien tot de vijftiende. Ik heb ook opgeschreven dat je een gehoorbeschadiging krijgt als je acht uur lang constant aan 90 dB lawaai blootgesteld wordt. Deze gehoorbeschadigingsgrens is energie-gerelateerd, dus voor een geluid van 96 dB geldt dat je er maar twee uur in mag zitten.’

En wat schrijf je dan op in het rode boekje?

‘Behalve mijn dagelijkse besommingen en afspraken schrijf ik daarin ideeën en filosofiet-

jes, die meestal met kwaliteit te maken hebben. Om een duidelijk onderscheid te maken in mijn agenda gebruik ik vier kleuren: “rood” voor werkafspraken, “blauw” is werk met een privé-component, “zwart” is voor als ik het niet goed kan onderbrengen en “groen” voor privé-afspraken en mijn filosofische gedachten, waar ik later nog wat mee hoop te doen. Elk jaar schrijf ik die groene gedachten weer over, update ze of laat ze weer weg. Ik doe dit nu al zo'n vijftien jaar en je ziet dan dat er een evolutie plaatsvindt in je gedachtepatroon. Kijk, ik ben bezig met het meten van kwaliteit op het gebied van spraak, audio, beeld en video. Maar wat is kwaliteit en hoe meet je kwaliteit? Ik denk dat het belangrijk is om een onderscheid te maken tussen “functionele kwaliteit” en “schoonheidskwaliteit”. Functionele kwaliteit is vaak heel eenvoudig te meten: een apparaat moet honderd procent beschikbaar zijn. Dus een auto, computer of telefoon doet het of doet het niet, en – als hij het soms niet doet – meet je de mate van beschikbaarheid. Schoonheidskwaliteit is veel moeilijker te meten: de auto die ik mooi vind, vind jij misschien wel lelijk. Is de muziek van Bach nu mooier dan die van Stravinsky, Captain Beefheart of Madonna? En welke luidsprekerbox klinkt er nu het best? Dat is heel persoonlijk en hangt vaak af van de context.’

De context is dus belangrijk.

‘Ja, wil je kwaliteit kunnen meten dan heb je een ideaal nodig. Maar wat is dat ideaal dan? Als je het niet kunt definiëren, kun je dus eigenlijk ook geen kwaliteit meten. Neem een luidsprekerbox... bestaat er wel een ideale luidsprekerbox? Stel, ik doe mijn ogen dicht, luister naar een stem over de box en kan geen verschil horen met de natuurlijke stem; is die box dan perfect? Ja, voor die stem wel, maar voor een weergave van een muziekopname uit het Concertgebouw is hij dan per definitie niet geschikt. Het verschil zit hem in het na te streven ideaal, hier en nu versus daar en toen. Het wordt nog moeilijker als je geen ideaal kunt definiëren, bijvoorbeeld: wat is een ideale wijn of een uitstekend diner? Meestal geef je jouw oordeel in een context van goede bediening, leuk opgediend, fijne sfeer, mooie muziek of leuke avond. In feite bepaalt die context dan de kwaliteit.’

Waar komt die fascinatie voor geluid bij jou vandaan?

‘Mijn hobby is muziek luisteren. In mijn HTS-tijd en ook later heb ik nieuwe ideeën ontwikkeld over de geluidswaargave van luidspre-

Personalia

Werkzaam bij: TNO Informatie- en Communicatietechnologie, Delft, als senior scientist op het gebied van spraak-, audio-, video-, data en beeld/geluidskwaliteit

Geboren op: 28 mei 1954 in Millicent (Zuid-Australië)

Opgegroeid in: Den Haag

Opleiding: 1966-1970: Mulo-B, Jan Campert Mulo, Den Haag 1970-1975: Gemeentelijke HTS, Den Haag, elektrotechniek
Studie: 1978-1984: Universiteit Leiden; natuurkunde, afgestudeerd op het gebied van psychofysica

Promotie: 1985-1989: ‘Pitches of simultaneous complex tones’ (onderzoek op het gebied van toonhoogstwaarneming), Technische Universiteit Eindhoven

Loopbaan: 1975-1978: via uitzendbureaus verschillende banen als HTS'er
1989-2003: KPN Research, Leidschendam
2003-heden: TNO Telecom, nu TNO Informatie- en Communicatietechnologie, Delft

Burgerlijke staat: getrouwd met Ingrid Sikkens

Kinderen: dochter Siri (20)

Hobby's: muziek luisteren (klassiek: onder andere Bach, Bruckner, Stravinsky, Varèse; pop: onder andere Canterbury-scene, Captain Beefheart, Beach Boys, Peter Hammil, Frank Zappa) en fietsen.

john.beerends@tno.nl

kers. Ik won met zo'n idee 45.000 gulden en ik heb er toen nog een patent aan overgehouden ook. Na de HTS ben ik natuurkunde gaan studeren in Leiden en uiteindelijk afgestudeerd in de psychofysica, het vakgebied dat zich bezig houdt met de relatie tussen wat je meet en wat je waarneemt. De volgende stap was mijn promotieonderzoek in Eindhoven op het gebied van het waarnemen van toonhoogten.'

En toen kwam je in 1989 bij KPN Research. Wat ging je daar doen?

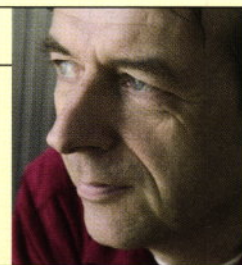
'Ik heb me eerst bezig gehouden met het coderen van audio, zowel voor spraak als muziek. Hoe kun je op een zuinige manier een signaal slim coderen, dus opslaan en daarna transporteren. De basis is al in de jaren tachtig ontwikkeld. Met een goede spraakcodering voor GSM kon je flink geld verdienen, maar KPN Research had te weinig slagkracht om zich een plekje te veroveren bij de topinstituten. Wij zijn ons toen gaan toeleggen op kwaliteitsmeting. Eigenlijk kun je met dezelfde ideeën waarmee je zuinig codeert, ook de kwaliteit meten. Hierin volg ik vaak mijn eigen intuïtie en gebruik ik mijn oren en die van anderen. Dit subjectief testen moet uiteindelijk correleren met het objectief meten. De resultaten hebben we gebruikt bij het modelleren en zo is uiteindelijk onze PSQM meetmethode ontwikkeld: *Perceptual Speech Quality Measure*. Met dat voorstel hebben we in 1992-1993 meegedaan met de eerste wereldstandaardisatie van de Internationale Telecommunicatie Unie, de ITU.'

Favoriet project

'Spraakdegradatie-decompositie' – zo noemt dr. John Beerends zijn nieuwste project, waar hij sinds januari van dit jaar mee bezig is. Het is een cofinancieringsproject van KPN en TNO en loopt tot eind 2009. 'Het is mijn favoriete project, omdat ik hierin zelf de onderzoekslijn uitstippel. Bij spraak kwaliteit heb je te maken met allerlei vervormingen. Denk aan achtergrondruis, het wegvallen van het spraaksignaal of vervormingen door codeersystemen. Voor elk van dat soort vervormingen willen we in een getal uitdrukken wat de impact is op de kwaliteit. Als er verschillende vervormingen tegelijk optreden, kun je bepalen wat de dominante vervorming is en vervolgens kan de spraakverbinding dan met het meetsysteem worden geoptimaliseerd.'

Dr. John Beerends:

'Tegenwoordig is de kwaliteit van audiovisuele apparatuur gewoon een sluitpost in het ontwerp'



Het was een competitie tussen zes voorstellen van verschillende concerns of conglomeraten. Ons voorstel won glansrijk. Toch was er wel enige strijd. Als je even niet oplet, dan lig je eruit, vooral als blijkt dat jouw meetmethode zwaar met patenten is afgedekt. Uiteindelijk werd ons voorstel in 1996 aanvaard als eerste wereldstandaard voor het meten van spraak kwaliteit met als nummer P.861. Daarna kwam er een strijd op de markt waarbij nieuwe methoden claimden een hogere correlatie te halen tussen de subjectief waargenomen kwaliteit en de objectief gemeten kwaliteit. In 1999 is toen opnieuw een vergelijking uitgevoerd door de ITU. Ons voorstel PSQM-99 was ook dit maal nummer één, net iets beter dan het voorstel van British Telecom. De ITU stelde toen voor om de beste onderdelen van beide voorstellen samen te voegen. Dat is gebeurd en zo is de nieuwe wereldstandaard PESQ met ITU-nummer P.862 ontstaan. En nu is de volgende wereldstandaardisatie al weer op komst.'

Is zo'n nieuwe standaard nodig?

'Ja zeker! De technische ontwikkelingen gaan door. Helaas merk je dat we tegenwoordig meer geïnteresseerd zijn in de mogelijkheden van audiovisuele apparatuur dan in de kwaliteit. Kwaliteit is gewoon een sluitpost in het ontwerp. Denk aan achtergrondruis bij mobieltjes, een robotachtige stem, vertraging, echo, hapjes uit woorden of het wegvallen van woorden in een gesprek. Ook bij Voice over IP, het bellen via computer en internet, kan de kwaliteit nog flink verbeterd worden. Als je tegenwoordig een apparaat koopt, kan dat aan jouw kant goed functioneren, maar aan de andere kant van de lijn een shit-kwaliteit leveren. Wiens verantwoordelijkheid is het eigenlijk om bijvoorbeeld een echo te onderdrukken? In de praktijk blijkt dat zo'n probleem het beste opgelost kan worden bij degene die zelf geen last heeft van die echo. En dat maakt het moeilijk om het probleem aan te pakken. Ik bel iemand op en door een samenloop van omstandigheden heeft hij last van echo. Als dat vaker gebeurt – en ik krijg steeds te horen dat de ander een slechte kwaliteit heeft – zal

ik misschien een beter toestel kopen en hopen dat het beter gaat. Maar in eerste instantie denkt iedereen toch: ach, als ik er zelf maar geen last van heb.'

Waarom doe je dit werk juist bij TNO?

'Er is gewoon geen andere plek waar dit zo zou kunnen. Het maatschappelijke nut lijkt me duidelijk: kwaliteit leveren door kwaliteit te kunnen meten. Het meten van kwaliteit levert wel geld op – en zeker leveren onze patenten geld op – maar het hele voortraject, zoals ik dat bij TNO doe, is voor bedrijven commercieel niet interessant. De concrete resultaten, de ontwikkelingen, uiteindelijk natuurlijk wel. Universiteiten komen vaak met ideeën die niet realiseerbaar zijn in een standaard. TNO biedt mij de faciliteiten en de samenwerking met leveranciers.'

Wat wil je nog bereiken?

'Met mijn ideeën over spraakdegradatie-decompositie wil ik een nieuwe ITU-wereldstandaard neerzetten (zie 'Favoriet Project', DB). Verder wil ik op een breed gebied blijven werken aan audiovisuele en datakwaliteit. We hebben ook nauwe contacten met onze TNO-collega's in Soesterberg. In de jaren tachtig zijn zij wereldberoemd geworden met hun werk op het gebied van spraakverstaanbaarheid. Wij proberen nu onze spraak kwaliteit en hun spraakverstaanbaarheid in één meetstelsel te integreren. Dat zou ook toegepast kunnen worden in omroep- of ontruimingsystemen en bij gehoorapparaten. We zijn nu bijvoorbeeld bezig een model te ontwikkelen om kwaliteit van gehoorapparaten te meten. Behalve veel "gemiddelde" slechthorenden heb je ook mensen met een specifiek gehoorverlies. Ze kunnen bijvoorbeeld een bepaalde frequentie niet meer horen. Voor hen zal je individueel een kwalitatief goed gehoorapparaat moeten ontwikkelen.'

Als je dit beroep niet had gehad wat zou je dan gedaan hebben?

'Als HTS'er zou ik dan wellicht meer met mijn handen zijn gaan doen.'

Dik Binnendijk