

Schrijven met je hersenen

Mind Speller van prof. dr. Marc Van Hulle biedt heel wat toepassingsmogelijkheden

LEUVEN. De Mind Speller. Het team van professor en industrieel en burgerlijk ingenieur Marc Van Hulle pakt uit met een toestel dat hersengolven kan ontleden. Voor het eerst sinds lang begaf ik mij met gemengde gevoelens naar een interview. Professor Van Hulle had mij immers laten verstaan dat 'een test tot de mogelijkheden behoorde' en je 'gedachten laten lezen' is nu niet echt de meest geruststellende gedachte. Als er iets is dat een mens alleen kan koesteren, dan zijn het wel zijn eigen diepste gedachten. Dit interview had daarom tegelijk iets van sciencefiction en big brother. Professor Van Hulle en zijn team waren er in elk geval klaar voor: met de 'badmuts' in de aanslag.

De *Mind Speller* ziet er op dit moment nog redelijk 'onheilspellend' uit: een badmuts met noppen en elektroden, enkele chips die zo uit een toestel lijken gehaald te zijn, een 'kastje' met Imec erop en een laptop. Adrien Combaz en Nikolay Manyakov van het team van professor Van Hulle wachten mij op bij het apparaat. De derde medewerker, Nikolay Chumerin, is er niet bij. Professor dr. Marc Van Hulle geeft eerst de uitleg.

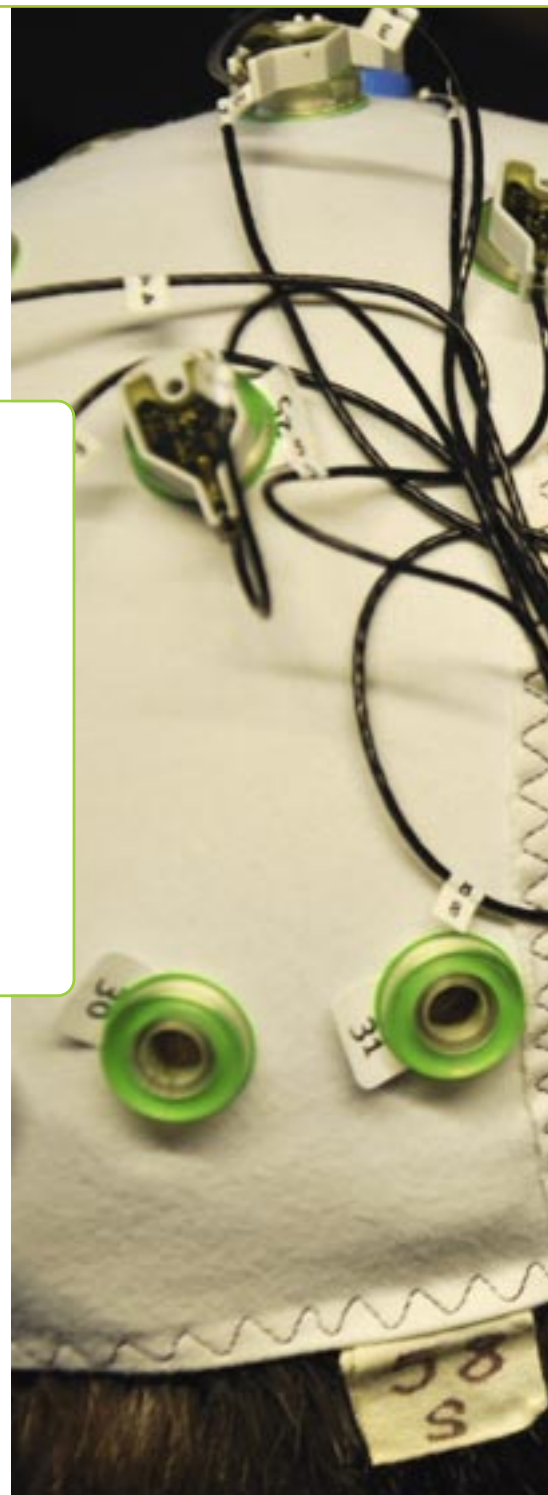
Met de *Mind Speller* moeten mensen opnieuw kunnen communiceren, die dat nu niet meer kunnen. Omdat ze verlamd zijn, zich in coma bevinden, een hersen- of een ander trauma hebben opgelopen of lijden aan een irreversibele ziekte, zoals bijvoorbeeld ALS.

"Als mensen nog kunnen communiceren door bijvoorbeeld te typen met handen of voeten, dan is ons toestel niet aangewezen, want het gaat nu nog zeer traag en het vergt concentratie. Het is dus vooral nuttig, als er geen andere communicatiemogelijkheden meer zijn. In Wit-Rusland hebben we al enkele patiënten getest. We hebben dus al bewezen dat het echt wel werkt. Dit jaar willen we ook in Leuven een degelijke patiëntenstudie uitvoeren. We hebben inmiddels de ethische goed-

keuring in Leuven gekregen, in samenwerking met prof. Vincent Thijs van de 'Stroke unit' en prof. Ann Goeleven van de afdeling Experimentele Oto-rino-laryngologie."

Badmuts

De proefpersoon krijgt een soort van badmuts op het hoofd met elektroden, waarna een gel in de elektroden wordt ingespoten. Het toestel moet zich eerst een tijdje aanpassen aan je hersenen. Na die aanpassingsperiode kun je beginnen te schrijven met je gedachten. Op een scherm staan 36 karakters. Je concentreert je op het karakter dat je wil schrijven en telkens als dat oplicht, tel je in gedachten. Tot het 20 keer is opgelicht. Daarna verschijnt de letter, het cijfer of het leesteken in het midden van het



scherm en verhuist het naar boven, waar je je woord vormt. Zo kun je dus – uitsluitend met je hersenen – woorden en zinnen maken. Ik ben al een beetje gerustgesteld, want je laat dus alleen maar die gedachten lezen die je zelf kwijt wil.



De apparatuur is hoogtechnologisch, maar komt nu nog chaotisch over. Op termijn moet alles worden ingewerkt in een diadeem.

Met de *Mind Speller* moeten mensen opnieuw kunnen communiceren, die dat nu niet meer kunnen. Omdat ze verlamd zijn, zich in coma bevinden, een hersen- of een ander trauma hebben opgelopen of lijden aan een irreversibele ziekte, zoals bijvoorbeeld ALS.

Tgcs gs maggs

Toegegeven: het ligt aan mij. Ik wou 'This is magic' schrijven met mijn hersenen. Als je de titel van dit kadertje bekijkt, dan is me dat dus niet helemaal gelukt. Maar reken maar even na: ik had toch 8 van de 13 karakters correct, want je moet natuurlijk ook de spaties bijtellen.

Nadat het toestel zich had aangepast aan mijn brein, mocht ik proberen een zelfgekozen woord of zin te schrijven. En het gaf echt wel een kick, als die eerste letter er ook echt wordt uitgehaald. Waarschijnlijk door de euforie daarover heb ik me te weinig geconcentreerd op de volgende letters. Want dat is wel een gegeven: je moet geconcentreerd je karakters blijven selecteren. En als proefpersoon na een interview en voor allerlei andere activiteiten, durven je gedachten al eens afdwalen. Mensen die verlamd zijn, hebben doorgaans minder activiteiten gepland en zullen zich dus beter kunnen concentreren op hun communicatie.

Prof. dr. Van Hulle: "Je hebt zeker een motivatiecomponent. Bij gemotiveerde mensen haalden we zeer goede resultaten: 75 tot 100% correctheid voor mensen met serieuze aandoeningen. We hebben ooit iemand getest die eerst nul procent had, omdat hij kennelijk niet gemotiveerd was. Toen hij later terugkwam, was hij wel gemotiveerd en haalde hij wel een goede score. Het is dus zeker ook een kwestie van motivatie."

LVE

Prof. dr. Van Hulle: "Deze badmuts met actieve elektroden heeft al het voordeel dat we niet meer moeten krabben op de hoofdhuid, zoals bij passieve elektroden. Dat is soms pijnlijk en onaangenaam. Zo zijn we bij de actieve elektroden beland en bij de commerciële toepassing van de Acticap van Brain Products. Daarbij is er al een voorversterker geïntegreerd in de elektrode. Je kunt bijna direct beginnen te werken: elektroden opklikken, gel spuiten en als de rode ledlichtjes op de voorversterkers groen oplichten, is de impedantie ok en kun je beginnen te werken. Dat is al een heel stuk sneller en makkelijker, maar we willen nog verder gaan."

Diadeem

De elektronica die nu wordt gebruikt, lijkt nogal chaotisch en rudimentair. Maar de mogelijkheden voor verbetering en commercialisering zijn sterk aanwezig. In het Imec-doesje blijkt een relatief kleine EEG-versterker te zitten. Het zijn de AA-batterijen die in het doesje de meeste ruimte innemen. De versterker communiceert draadloos met een usb-stickontvanger. De signalen worden naar de computer gestuurd, die het scherm aanstuurt. "Alles kan ook op bijvoorbeeld een pda, een personal digital assistant. Het kan allemaal volledig draadloos en draagbaar.

“Ik zou dat toestel graag over twee jaar op de markt brengen als een diadeem, waar heel de elektronica die hier nu op tafel ligt, in verdwenen is en helemaal ingebouwd zit, want die apparatuur schrikt nu nog te zeer af.”



Prof. dr. Marc Van Hulle



Momenteel willen we eerst van die natte elektrodes af. Droogelektrodetechnologie zal nog meer comfort bieden, omdat je dan geen gel meer nodig hebt. Daarnaast willen we alle apparatuur die hier ligt, integreren in een diadeem, een soort van dunne koptelefoon waar de hele elektronica, de bedrading, de elektroden en de radio in zitten. Bij Imec werken ze aan een nieuwe radio met een Bluetooth-gebaseerd bidirectioneel radioprotocol. Je zult dus gelijktijdig kunnen zenden en ontvangen.”

Samen met Groep T en Imec heeft het team van Van Hulle een project ingediend bij het IWT, het Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Techniek. Via een Tetra-project zou professor Van Hulle zijn *Mind Speller* graag willen rijp maken voor commercialisatie.

“Zonder bijkomende fondsen komen we er niet. Ik zou dat toestel graag over twee jaar op de markt brengen als dat diadeem, want de apparatuur schrikt nu nog te zeer af. Zo'n diadeem moet een soort 'gladde constructie' worden. Dat zal hopelijk meer aanvaarding losweken bij de mensen. Vier studenten van de Artesis-hogeschool in Antwerpen, een designhogeschool, zijn met zeer veel enthousiasme bezig om er ook iets aantrekkelijks van te maken. Ze

hebben een soort van quadrilleontwerp gemaakt in melkglas met led-verlichting. Het diadeem zou heel dun zijn en volledig autonoom kunnen werken. En dat soort draagbare, oplaadbare apparatuur bestaat nu wereldwijd nog niet.”

Ethiek

Met de *Mind Speller* kun je dus effectief 'mind spellen': via hersengolven uitlezen waar je aandacht aan geeft op een scherm.

“We leggen een slim paradigma aan, waardoor we eigenlijk te weten komen naar welk karakter je aan het kijken bent doordat er hersengolven worden gegenereerd, telkens als dat karakter oplicht. De computer capteert en decodeert die hersengolven. Het hele systeem is volledig adaptief: het past zich aan het subject aan. Dat is een van de grote voordelen van onze aanpak.”

Gedachten lezen komt nogal 'freaky' over en er rijzen ook ethische vragen. Het toestel zou nog voor enige commotie kunnen zorgen.

“Het ligt gevoelig, omdat sommige patiënten niet in staat zijn vooraf hun goedkeu-

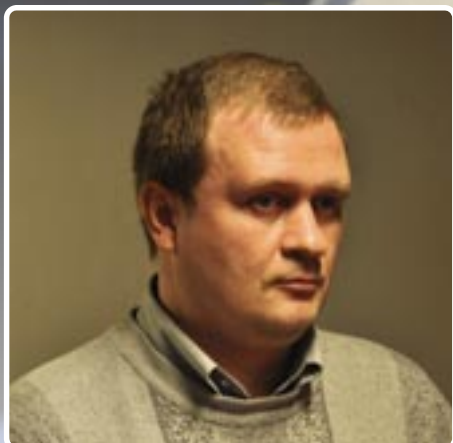
Prof. dr. Marc Van Hulle haalde eerst het diploma van ingenieur

Marc Van Hulle heeft al een mooie palmares. Hij studeerde in 1982 af als industrieel ingenieur elektromechanica aan de KHLim. Daarna volgde hij in Leuven een bijkomend programma voor burgerlijk ingenieur elektrotechniek-werktuigkunde, optie micro-elektronica. Daarop begon Marc Van Hulle aan zijn doctoraat dat hij in 1990 behaalde. In tussentijd studeerde hij ook nog economie en behaalde hij een 'master of business administration' (MBA).

In 1990 kreeg hij een postdoctoraal mandaat van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek en kon hij zich nog een jaar voortbewaren aan het MIT in Boston. Hij bleef bij het onderzoek en begon in 1994 als lector bij de K.U.Leuven. Nu is hij al enkele jaren gewoon hoogleraar. Ondertussen haalde hij nog twee doctoraten binnen voor zijn inspanningen en zijn werk. Eentje daarvan was een speciaal doctoraat, uitgereikt door de technische universiteit van Kopenhagen. En inmiddels is hij alweer genomineerd voor een eredoctoraat.

LVE

ring te geven. Mensen met zulke zware aandoeningen zijn afhankelijk van anderen. We hebben op dit moment ethische goedkeuring om volwassenen en volwassen patiënten te testen. Kinderen laten we er op dit moment wat buiten. Dat ligt natuurlijk nog gevoeliger. Sinds we in de pers verschenen met onze *Mind Speller*, krijg ik veel mails van ouders – soms echt schrijnende situaties – die mij vragen om toch iets voor hun kind te doen. Maar zolang we geen mensen met dat soort reacties hebben getest, kunnen we geen enkele belofte maken. Dat zou ook niet verantwoord zijn. Anderzijds voel ik aan dat het maatschappelijk belang van dit project zeer groot is. Maatschappelijk gezien wordt dit wellicht het belangrijkste



Dr. Nikolay Manyakov

werk uit heel mijn carrière. Ik heb al van alles gedaan, maar niets heeft ooit zo geresoneerd in de maatschappij als dit."

Mogelijkheden

Waar de *Mind Speller* nu in eerste instantie mikt op medische en communicatie-toepassingen, zijn de mogelijkheden op langere termijn veel breder en vrijwel eindeloos.

"Denken we maar aan de gamingwereld, een veel grotere markt dan de medische. Maar ook in productieomgevingen zijn er veel toepassingsmogelijkheden. In situaties waarbij beide handen geïmmobiliseerd zijn, kun je niets meer doen: je hebt geen enkele controle meer, je kunt geen order meer opvolgen, enz. Met dit apparaat zou je nog een communicatieapparaat hebben dat draadloos en veilig is. Er zijn heel veel industriële en kritische toepassingen mogelijk: spuitcabines, luchtverkeersleiding, transport, bank en financiën. Door gewoon aan een aantal dingen te denken zou je iets kunnen gaan uitvoeren."

Het toestel kan verschillende soorten signalen of paradigma's capteren. Adrien Combaz onderzoekt in het kader van zijn

doctoraat de 'error potential': een potentiaal in je hersenen bij een handeling, die je niet wou of waar je de intentie niet voor had.

Waar de *Mind Speller* nu in eerste instantie mikt op medische en communicatie-toepassingen, zijn de mogelijkheden op langere termijn veel breder en vrijwel eindeloos.

"Daarmee zou je dus automatisch een fout kunnen detecteren. Stel dat er op de werkvloer iets verkeerd zou gebeuren, dan zou je met dat potentiaal die fout sneller kunnen detecteren en sneller kunnen ingrijpen dan wanneer je manueel zou ingrijpen. Ook op het vlak van aandacht zijn er nog veel mogelijkheden: het apparaat kan immers nagaan of iemand aandachtig is. Een nuttige toepassing voor wie een apparaat bedient, luchtverkeersleiders, vrachtwagenchauffeurs, enz. Het apparaat zou ook hun emotionele toestand kunnen detecteren. Een andere toepassing is de biometrie. EEG-golven zijn voor iedereen uniek en dus zou je ze als een soort vingerafdruk kunnen gebruiken voor bijvoorbeeld identificatie of autorisatie. Denk maar aan bankverrichtingen

voor mensen die fysiek geen handtekening meer kunnen zetten. Er zijn enorm veel toepassingsmogelijkheden, zodra dit toestel uit de labosfeer kan worden gehaald."

Beangstigend

"Ook marketingtoepassingen behoren tot de mogelijkheden. Je zou de emotie kunnen detecteren bij het tonen van een product. Zo kun je afleiden welke producten jouw voorkeur wegdragen en welke niet. Door zo een heleboel producten te scannen heb je heel snel een marketingprofiel. Ook gamers zouden hier echt wel op kunnen. Het zou immers sneller gaan dan wat ze ooit zelfs handmatig kunnen antwoorden."

Gedachten lezen komt wel heel dicht in de privacysfeer van mensen. Het klinkt allemaal een beetje beangstigend, big brotherachtig.

"Zoals het hier nu staat, is het niet echt big brother. Je doet zelf de selectie en je behoudt de controle. Als je niet naar het scherm kijkt, gebeurt er niks."

Tekst: Luc VANDER ELST
Foto's: K.U.LEUVEN



Adrien Combaz tijdens een test met de Mind Speller met een journalist van de RTBf als proefpersoon.