

# 'Robots moeten geen

**Karin Zondervan,**  
Junior onderzoeker bij KI aan de RUG

## Robinson Crusoe's zijn'

*Tony Belpaeme is in 1972 in België geboren. Hij werkt als postdoc en docent aan de Vrije Universiteit Brussel, waar hij al heel wat onderzoek heeft gedaan. Het begon allemaal toen hij na zijn studies micro-elektronica en informatica in 1996 onderzoeksassistent werd in het AI-lab van Luc Steels. Hij werkte mee aan het Robocup team en stond aan de wieg van de eerste Talking Heads experimenten. Daarna probeerde hij een visuele feature detector te bouwen met behulp van genetisch programmeren. In zijn promotieonderzoek gebruikte hij de Brusselse taalmodellen om uit te vinden hoe het kan dat de categorieën voor kleuren over de hele wereld hetzelfde zijn. De uitkomst van dat laatste onderzoek inspireerde hem om te gaan werken aan robots die interageren met mensen en die op een culturele manier concepten en woorden kunnen leren van hun 'baasje'.*

### Je onderzoekt culturele evolutie bij robots?

'Ja. Mijn promotieonderzoek naar de culturele evolutie van kleurcategorieën heeft me aan het denken gezet over het belang van leren via culturele overdracht. En daarmee keer ik terug naar een oude liefde van me: de robots. Er is nu nood aan communicatieve robots. Robots zijn immers geen Robinson Crusoe's die op een onbewoond eiland zitten. Ze hebben altijd met mensen en andere robots te maken. Robotonderzoekers hebben lang zitten knoeien aan het bouwen van robots. En we zijn erg goed geworden in de mechatronische aspecten van robots. Kijk maar naar de humanoids van Sony. Maar ze zijn dom! Alle trucjes waardoor ze sociaal lijken, zijn voorgeprogrammeerd. Eigenlijk genieten robots niet van de kennis die mensen met zich meedragen en ook spontaan willen delen met robots. Als je ziet hoe vaak wij mensen praten tegen de meest onnozele huishoudtoestellen. Hoe je je opwindt tegen je wasmachine of hoe je je microgolfoven (magnetron, DvP) aanmoedigt. Wij zijn zeker bereid om te interageren met de robot en die robot kan daar van leren. Ik zou heel graag een robot maken die concepten leert door verbale interactie met mensen.'

### Wat is je droom?

'Mijn grote droom is dat er robots zijn, die ons ook echt begrijpen. Dat mag veel verder gaan dan gewoon woordjes voor voorwerpen begrijpen. Het mag ook gaan over emoties. Een concept als moe valt niet te begrijpen, volgens mij. Behalve door heel vaak het gedrag te zien in combinatie met een verbale beschrijving door een mens. Dus je ziet je baasje neerploffen in een stoel, terwijl hij zegt: 'Goh, ik ben moe!'. De robot neemt dat dan waar, slaat het op en noteert het onder het labeltje moe.'

### Zonder dat de robot ooit zelf moe hoeft te zijn?

'Ja. En zonder het echt aan je robot te moeten uitleggen. Dus niet: 'Als ik binnenkom en mijn schouders hangen zoveel centimeter lager dan normaal, dan...' Nee, de robot leert de concepten

**Tony Belpaeme is een eigenwijze wetenschapper. Hij wil controverses opzoeken en op een beschaafde manier tegen schenen schoppen. 'In alle tekstboeken staat dat kleurcategorieën genetisch bepaald zijn. Tegen zo'n vastgeroest idee bewijsmateriaal verzamelen, daar geniet ik van.' Karin Zondervan vroeg Tony naar de achtergronden.**

door voortdurend te observeren en door verbale interactie.'

### Hoe ziet de wereld er dan uit?

'Veel mensen dromen van robots die de afwas doen, maar dat is mijn ultieme doel niet. De afwas zal altijd blijven bestaan. Ik denk dat robots in de toekomst een soort huisgenoten zullen zijn, een soort speeltjes. Net als de PC. Toen die op de markt kwam dacht iedereen dat je daar nuttige dingen mee zou gaan doen, zoals de boekhouding. Maar het is meer een edutainment systeem dat op een tafel staat. Je zoekt er informatie mee op. Je mailt, je chat. Ik denk dat de robot over tien, twintig jaar ook zoiets zal zijn: een edutainment systeem dat rondwandelt bij je thuis.'

### En de rol overneemt van een goede vriend of vriendin?

'Wie weet. Maar hopelijk hebben we nooit echte robotvrienden nodig en blijven we onze mensenvrienden houden.'

### Je hebt al eerder robotonderzoek gedaan?

'Toen ik net begon in Brussel, werkte ik mee aan ons Robocup team. Dat was heel plezant. Maar ik houd tegenwoordig een gezonde afstand van al te veel knoeiwerk met robots. Ik heb inmiddels jaren versleten met knutselen aan hardware en sensoren.'

### Toen besloot je je met andere onderwerpen bezig te houden?

'In 1996 raakte Luc Steels, die mijn promotor was, geïnteresseerd in de evolutie van taal. Hij had een aantal experimentjes op zijn laptop staan en dat zag er allemaal wel leuk uit, maar dat waren simulatie-experimentjes. Hij zei tegen ons: 'Dit moet méér worden, iets wat ook in de echte wereld draait.' Ik was net bezig met robots en camera's en zei: 'Laten we iets maken met twee camera's die rondkijken en de wereld beschrijven'. Zo hebben we toen een allereerste versie van het Talking Heads experiment in elkaar gestoken. Dat zag er heel erg knullig uit, maar het werkte wel fantastisch. De robots ontwikkelden gezamenlijk hun eigen taal. Luc was de directeur van het



Tony Belpaeme

Computer Science Lab van Sony in Parijs. Hij heeft de Talking Heads mee naar Parijs genomen. Daar heeft hij het – met meer mensen en meer middelen – uitgewerkt tot een heel sexy, groot experiment.’

### En wat deed jij ondertussen?

‘Van alles. Ik probeerde bijvoorbeeld een visuele feature detector te laten evolueren met behulp van genetisch programmeren. Dat was heel lastig. Ik denk dat iedereen die wel eens van genetisch programmeren heeft gehoord, heel enthousiast is, vanwege de belofte: je start dat ding en de volgende ochtend is er een oplossing. Dat bleek zo niet te zijn. Ik liet het een week opstaan en dan was het resultaat nog niet interessant. Op dat moment had je ook nog eens de internet boom. Al mijn vrienden reden vrolijk rond in dure firmawagens en verdienden dubbel zoveel. En ik spoorde met de trein naar het lab om een dag lang gedeprimeerd aan te kijken tegen resultaten die niks voorstelden. Toen dacht ik: ik geef er de brui aan.’

### Maar je bleef toch wetenschapper. Hoe kwam je op het idee om het ontstaan van kleurcategorieën te onderzoeken?

‘Als je een jonge onderzoeker bent, dan zwalk je nogal vaak. Ik moest mij vastbinden op één onderwerp. Er was toevallig net een filosoof, Eric Myin, bij ons op het lab komen werken. Hij vertelde me dingen over kleuren, waar ik echt helemaal niks van wist. Hij organiseerde een lezingenreeks waar allerlei mensen langskwamen. Dat liep uiteen van filosofen tot beeldbuisontwerpers tot een kunstenaar die vertelde wat kleuren voor haar betekenden. Ik vond dat zo inspirerend, dat ik besloot om een onderzoek te doen naar het ontstaan van kleurcategorieën. En daar ben ik op gepromoveerd.’

### Is de indeling in kleurcategorieën een cultureel fenomeen?

‘Het merkwaardige aan kleurcategorieën is, dat ze zo goed als identiek zijn over de ganse wereld. Zelfs de Papoea’s delen kleuren op dezelfde manier in als wij. Iedereen dacht toen: dan moeten ze genetisch bepaald zijn, direct of indirect. Eric bracht mij in contact met de filosoof Jaap Van Brakel, die juist dacht dat het cultureel bepaald was. Maar hij had alleen retorische argumenten. Toen dacht ik: dat moet hard te maken zijn met een computermodel. Ik heb heel lang zitten puzzelen en uiteindelijk kwam ik met een simulatie op de proppen, die inderdaad aantoonde dat kleurcategorieën door culturele evolutie kunnen ontstaan.’

### Hoe kan het universeel zijn als het cultureel bepaald is? Culturen verschillen toch juist heel veel van elkaar?

‘Dat komt doordat er lichte biases zijn, kleine invloeden. Het zit ‘m een beetje in hoe ons oog opgebouwd is, een beetje in hoe onze visuele verwerking gebeurt. En het ligt ook een beetje aan de ecologie en de rol van signaalkleuren. Al die kleine invloeden zijn niet per se genetisch, maar zorgen er wel voor dat in het zelforganiserende proces van de culturele evolutie precies die kleurcategorieën naar boven borrelen, die we nu hebben. En dat verklaart waarom alle culturen met dezelfde

kleuren op de proppen komen, zelfs al hebben ze geen contact gehad met elkaar.’

### Wat is het hoogtepunt in je onderzoek tot nu toe?

‘Als mensen echt geïnteresseerd zijn in wat je doet, dat is het plezierigste van al. Als je ergens

een lezing geeft en er komt iemand naar je toe, die zegt: ‘Goh, ik wist niet wat je deed, maar nu snap ik het en het is wel boeiend, hè!’.’

### Wat is de impact van jouw onderzoek op de maatschappij?

‘We zitten in een tijd waarin het wereldbeeld zich opnieuw aan het bijstellen is. Eerst had je de Neodarwinistische traditie. Men geloofde dat alles verklaard kon worden door te kijken naar onze genen. Nu beseffen we dat genen niet alles verklaren en dat er veel kennis in onze hoofden zit die op een culturele manier doorgegeven wordt van generatie op generatie. Dat is een heel belangrijk inzicht: het besef dat niet alle mensen identiek zijn of dezelfde normen en waarden hebben. Uiteindelijk gaat dat heel ver. De gemiddelde Amerikaan denkt bijvoorbeeld dat iedereen denkt zoals hijzelf. Ik hoop dat mijn stukje onderzoek ertoe kan bijdragen dat zo’n wereldbeeld een beetje bijgesteld wordt.’