

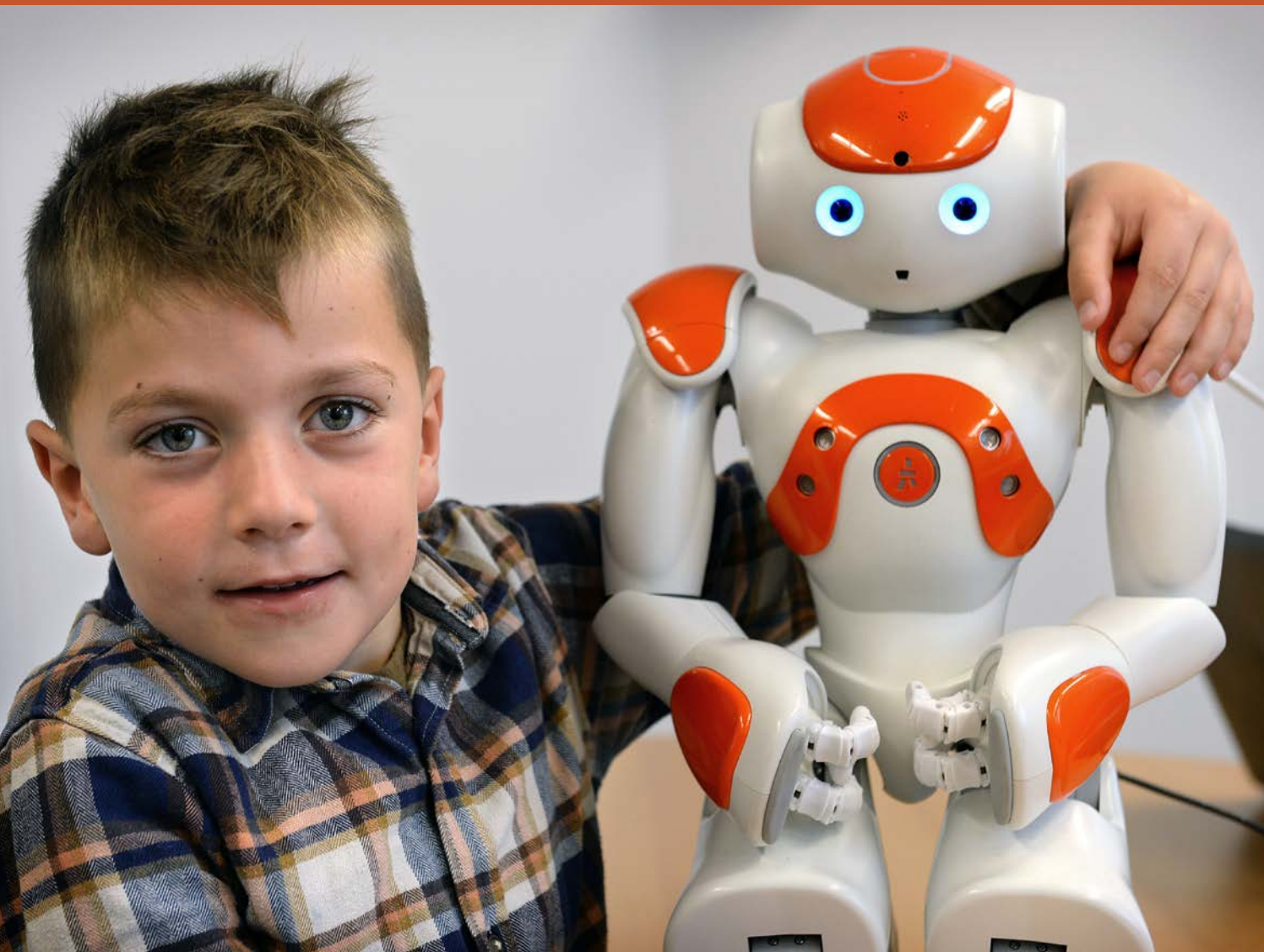
DE PSY- CHO- LOOG

MAANDBLAD NEDERLANDS INSTITUUT VAN PSYCHOLOGEN
JAARGANG 50 • NR 11 • NOVEMBER 2015



ROBOTS IN ONS MIDDEN: VAN PROGRAMMEREN NAAR LEREN • GESCHIEDENIS EN TOEKOMST VAN DE MENS-ROBOTINTERACTIE • INSPIRATIE: VANESSA EVERS • FORUM: ROBOTS IN DE ZORG • ESSAY: WAT HEBBEN DE PSYCHOLOGIE EN ROBOTICA ELKAAR TE BIEDEN? • FORUM: WIJ EN DE ROBOTS (IN DIE VOLGORDE) • ESSAY: ROBOTS EN DE NIEUWE WELVAART • IN SPE: DAVID GOEDICKE • COLUMN NAOMI ELLEMERS: BIG DATA

ROBOTS



Nieuw bij Boom Psychologie & Psychiatrie



De nieuwste inzichten
over het menselijk leren



Voorbij stress en zelfkritiek



Over kinderen die voor
hun ouders zorgen



Een kijkje achter de doorgaans
gesloten spreekkamerdeur

Lees meer en bestel op www.boompsychologie.nl

Boom | Psychologie
& Psychiatrie

www.boompsychologie.nl
info@boompsychologie.nl
+31 (0) 20 524 45 14

Geen verzendkosten
binnen Nederland
vanaf € 20,-.

Emotieregulatie bij volwassenen

Bij veel psychische stoornissen spelen problemen met emotieregulatie een cruciale rol.

- De FEEL-E biedt inzicht in de strategieën die volwassenen gebruiken bij het reguleren van boosheid, angst en verdriet.
- De STAXI-2 brengt in kaart hoe volwassenen boosheid ervaren, uitdrukken en onder controle houden.



Informatie en bestellen
via www.hogrefe.nl

 **hogrefe**

- 6 ROBOTS IN ONS MIDDEN** – De ontwikkelingen in de artificiële intelligentie (AI) en robotica gaan snel, stelt Frank van der Velde. Naast positieve effecten voor de maatschappij kan AI ook een gevaar inhouden; een robot is immers een AI-systeem dat zelf handelingen kan uitvoeren. Maar moeten we de robot vrezen? ‘De ontwikkeling van robots is nog ver verwijderd van de vrijheid waarmee wij bewegen en handelen en het bijna speelse gemak waarmee wij leren.’
- 27 FORUM: WIJ EN DE ROBOTS (IN DIE VOLGORDE)** – Robots maken allang deel uit van onze wereld, maar hoe gaan we met ze samenwerken als ze écht onontkoombaar zijn? Wat betekent dat voor ons en voor de overheid? Omdat er straks mogelijk voor grote groepen mensen geen werk meer is, wordt het volgens econoom Robert Went tijd om ondogmatisch na te denken over nieuw beleid. De A&O-psychologen Ber Damen en Matthijs Baas dienen hem van replek
- 48 GESCHIEDENIS EN TOEKOMST VAN DE MENS-ROBOT-INTERACTIE** – De robots uit Hollywoodfilms zijn bijna-menselijke, gevoelige apparaten die emoties tonen en waarmee we relaties kunnen hebben. Is dit een optimistisch en realistisch beeld van de toekomst? Of zullen robots het niveau van repetitief, saai werk nooit overstijgen? Roy de Kleijn en Bernard Hommel geloven dat humanoïde robots een kleurrijke toekomst tegemoet gaan.

RINO

Een greep uit ons aanbod:

Interpersoonlijke psychotherapie (IPT) bij depressie
www.rino.nl/475 start 12 januari 2016

FloorPlay: introductie
www.rino.nl/567 start 26 januari 2016

Systeemtheoretische psychotherapie: inleiding
www.rino.nl/451 start 17 februari 2016

Kortdurende interventies bij kinderen en jongeren volgens het PrOP model
www.rino.nl/220 start 25 februari 2016

Complexe Psychologische Diagnostiek
www.rino.nl/145 start 30 maart 2016

Seksuoloog, tweejarige multidisciplinaire postacademische opleiding
www.rino.nl/seksuoloog start september 2016

www.rino.nl

Leidseplein 5 - 1017 PR Amsterdam - (020) 625 08 03 - info@rino.nl

TE HUUR

PRAKTIJKRUIMTE

**IN KLEINE PRAKTIJK IN AMSTERDAM
RIVIERENBUURT, NABIJ AMSTELSTATION.**

Het betreft een spreekkamer van
3.50 x 3.50 m of van **6 x 4 m**,
gemeubileerd, 1e etage.

Goed bereikbaar per openbaar vervoer
en voldoende parkeergelegenheid.

Huurprijzen incl. energie, water,
wifi, wekelijkse schoonmaak:

kleine kamer € 420,- p.m.
grote kamer € 650,- p.m.

VOOR INFORMATIE

tel. 020-679 68 67,
mw. M. Akkerman, psychotherapeut;
of **e-mail** marijkeakkerman@xs4all.nl

NAE DAG 2015

**27
NOV**

**THEATER DE MEERVAART
AMSTERDAM**

**7 ACCREDITATIEPUNTEN VOOR
EERSTELIJNS PSYCHOLOGEN**


HumanConcern®
ERVARINGSPROFESSIONALS IN EETSTOORNISSEN



**NEDERLANDSE
ACADEMIE VOOR
EETSTOORNISSEN**

MENSELIJKE MAAT BIJ EETSTOORNISBEHANDELING

Wat zijn sleutels tot duurzaam herstel?

naedag2015.humanconcern.nl

- 15 COLUMN: Naomi Ellemers
 16 ESSAY: Robots en de nieuwe welvaart
 22 ESSAY: Wat hebben de psychologie en de robotica elkaar te bieden?
 34 FORUM: Robots in de zorg
 42 INSPIRATIE: Vanessa Evers
 44 REPORTAGE: Contact maken met een robot

COLOFON

De Psycholoog is het maandblad van het Nederlands Instituut van Psychologen, de beroepsvereniging van psychologen. *De Psycholoog* verschijnt elke eerste week van de maand (behalve in augustus) in een oplage van 12.600 exemplaren. **Redactie bureau:** Vittorio Busato (hoofdredacteur), Jeroen van Goor (redacteur) en Geertje Kindermans (schrijvend redacteur), e-mail: redactie@psynip.nl. ISSN: 0033-3115. **Gastredacteurs:** Harold Bekkering en Roy de Kleijn. **Eindcorrectie:** Else de Jonge. **Vormgeving:** Curve, grafische vormgeving bNo, Henk Stoffels en Thomas Gaarhuis. **Bladmangement, advertenties en abonnementen:** Performis BV, contactpersoon Geert Janus, telefoon 073-6895889, e-mail: dep psycholoog@performis.nl. **Uitgave en ledenadministratie:** NIP-bureau, Postbus 2085, 3500 GB Utrecht. Telefoon 030-8201500 (9.00-17.00 uur). IBAN code: NL81INGB00003788 02, SWIFT code: INGBNL2A. www.psynip.nl, e-mail: info@psynip.nl.

Coverfoto: Marcel van den Bergh

Wilt u reageren op een artikel of wilt u een discussie starten naar aanleiding van een artikel in *De Psycholoog*, surf dan naar LinkedIn: <http://alturl.com/wz95u> of op Twitter (@RedactieDP).



KOFFIEDIK KIJKEN

Robots zijn onmiskenbaar aan een opmars bezig. Stel: ze hebben over zoveel jaar zelfbewustzijn, en een van hen krijgt onderhavig themanummer onder ogen: wat zal hij of zij ervan vinden?

Zal hij kunnen glimlachen om de vrees voor robots die Frank van de Velde in zijn artikel aanstipt, of juist om zijn afsluitende zin dat servicerobots eerst maar eens een kopje koffie moeten leren inschenken zonder daarbij te morsen? Zal zij zich realiseren, na lezing van het stuk van Roy de Kleijn en Bernard Hommel, dat het toch maar mooi is dat mannen nu niet meer moeilijk hoeven doen over hun *coming out* voor hun metalen liefde en zelfs met een robot kunnen trouwen?

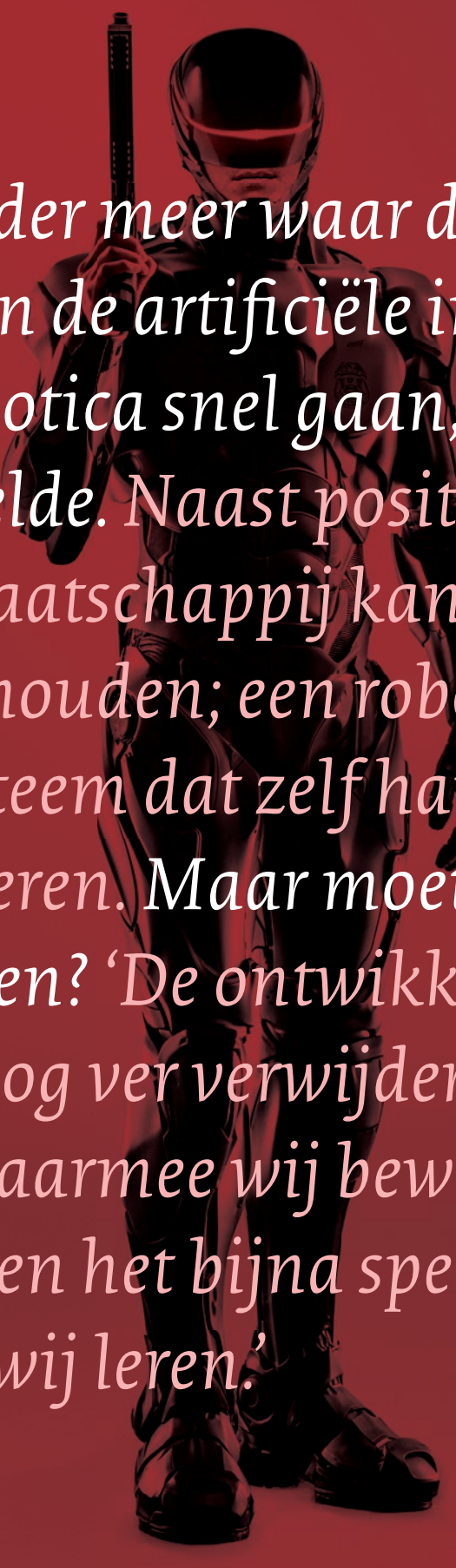
Zal zij geïnteresseerd kennis nemen van de – naar dan blijkt – historische prelude op het Robot Overleg ter Coördinatie van Rijksbeleid die Robert Went in zijn forumbijdrage schetst? Zal zij uitroepen, tijdens het lezen van Matthijs Baas: ‘Maar wij robots hebben ook een diepgewortelde behoefte aan voorspelbaarheid en controle!’? Zal het stemmetje van de homunculus in hem zeggen, na lezing van de forumdiscussie over zijn voorgangers in de zorg, dat mensen toch moeilijk kunnen volhouden dat ‘vroeger alles beter was’?

Zal zij bij het lezen van het essay van Pim Haselager instemmend knikken dat robots de psychologie inderdaad iets te bieden hebben en dat de geschiedenis dat inmiddels nu wel meer dan genoeg duidelijk heeft gemaakt? Zal hij bij het essayistische vergezicht van Wim de Ridder bij zichzelf denken: en nu hebben we wel genoeg koffiedik gekeken?

Wat de toekomst ook in petto heeft: ik hoop dat die robot die ergens in de toekomst dit nummer inkijkt – wellicht met een liefdespartner van vlees en bloed op de achterbank van een zelfrijdende auto –, dat vooral zal doen met een mengeling van verbazing, verwondering én genoeg. Net als u nu trouwens.

Vittorio Busato, hoofdredacteur (vittorio.busato@psynip.nl)

P.S. Dit themanummer is in zeer plezierige samenspraak gemaakt met de gastredacteurs Harold Bekkering en Roy de Kleijn, respectievelijk hoogleraar Cognitieve Psychologie aan het Donders Instituut van de Radboud Universiteit in Nijmegen en promovendus bij de afdeling Cognitieve Psychologie van Universiteit Leiden.



Het is zonder meer waar dat de ontwikkelingen in de artificiële intelligentie (AI) en robotica snel gaan, stelt Frank van der Velde. Naast positieve effecten voor de maatschappij kan AI ook een gevaar inhouden; een robot is immers een AI-systeem dat zelfhandelingen kan uitvoeren. Maar moeten we de robot vrezen? 'De ontwikkeling van robots is nog ver verwijderd van de vrijheid waarmee wij bewegen en handelen en het bijna speelse gemak waarmee wij leren.'

VAN PROGRAMMEREN NAAR LEREN

ROBOTS IN ONS MIDDEN

INLEIDING

Robots doen het goed in de media. Ministers spreken zich uit over de mogelijke effecten die robots in de toekomst kunnen hebben voor de economie. Televisieprogramma's behandelen de vooruitgang in de robotica, zoals onlangs in de VPRO-programma's *Tegenlicht* en *De Volmaakte Mens*. Amusements-series zoals *Real Humans* laten zien hoe een samenleving waarin robots een belangrijke rol spelen eruit zou kunnen zien. En uiteraard het internet biedt een scala aan berichten en meningen over robots en hun effecten op de toekomst van de maatschappij. Een opvallend kenmerk van veel berichten is de dreiging die blijkbaar van robots uitgaat, variërend van verlies aan werkgelegenheid tot een bedreiging voor de mensheid zelf zoals in de film *I Robot*.

Het idee dat robots een bedreiging kunnen vormen staat niet op zich. Het is een onderdeel van een gevoel van onbehagen over de ontwikkelingen van Artificial Intelligence (AI). Mensen als de bekende fysicus Stephen Hawking hebben reeds gewaarschuwd over de mogelijke gevolgen van de verdere ontwikkeling van de AI. Naast positieve effecten voor de maatschappij kan AI ook een gevaar inhouden. Vooral als de ontwikkeling van AI autonoom wordt. Dit zou kunnen gebeuren als AI-systemen zichzelf gaan ontwikkelen, zonder tussenkomst en controle van mensen, zoals voorspeld door Kurzweil (2005). We zouden dan in een situatie terecht kunnen komen waarin AI-systemen te intelligent zijn om nog door de mens begrepen, laat staan gecontroleerd te worden (Bostrom, 2014).

De relatie met robots is dan gemakkelijk gelegd. Robots

zijn immers voor hun gedrag afhankelijk van AI. In feite is een robot een AI-systeem dat zelf handelingen kan uitvoeren. Dus als AI een gevaar zou kunnen vormen dan geldt dat voor robots al helemaal, omdat zij hun intelligentie kunnen aanwenden voor vormen van kwaadaardig gedrag.

ONTWIKKELING VAN AI

Het is zonder meer waar dat de ontwikkelingen in de AI en robotica snel gaan. Een mooi voorbeeld is de computer Watson van IBM. Deze computer is de opvolger van *Deep Blue* die de toenmalige wereldkampioen schaken Gary Kasparov heeft verslagen. Een computer die de mens verslaat in een intelligent spel als schaken is al heel wat. Maar Watson overtreft dit nog; Watson heeft het spel *Jeopardy* gewonnen in een spel over drie ronden (in drie dagen) van de twee beste spelers van de laatste tien jaar.

In *Jeopardy* ('gevaar' of 'risico') wordt een aanwijzing gegeven in de vorm van een antwoord. Spelers moeten dan bepalen wat de vraag is die bij dat antwoord hoort; zij geven hun antwoord dus in de vorm van een vraag. De aanwijzing kan bijvoorbeeld luiden: 'Een vliegveld ten zuiden van Amsterdam'. Het antwoord is dan de vraag 'Wat is Schiphol?' De aanwijzingen die spelers krijgen, horen bij een bepaalde categorie die zij kunnen kiezen. Bij elke aanwijzing hoort een geldbedrag. Geeft de speler het goede antwoord (dus stelt hij de goede vraag), dan krijgt hij het geld; is het antwoord (de vraag) verkeerd, dan verliest de speler dat geld – vandaar de naam van het spel. Dit maakt dat spelers behoorlijk zeker

moeten zijn van hun reactie voordat ze op de knop drukken. Tegelijk moeten ze dat zo snel mogelijk doen, om hun tegenspelers voor te zijn.

Wat het winnen van Jeopardy bijzonder maakt is niet eens zozeer het benodigde niveau van intelligentie; misschien moet je zelfs intelligenter zijn om de wereldkampioen schaken te verslaan. Maar Jeopardy is bijzonder omdat elk willekeurig onderwerp aan bod kan komen. Je moet dus beschikken over kennis van een groot aantal onderwerpen. Bovendien moet je dan zo snel mogelijk kunnen reageren. Bij schaken kan een computer de regels, voorbeelden en zoekstrategieën leren. Door zijn omvangrijke geheugen kan de computer die dan toepassen in zeer veel verschillende schaakstellingen. Maar bij een spel als Jeopardy zijn de regels en zoekstrategieën veel minder duidelijk.

De vooruitgang die Watson heeft bereikt, is dat hij nu gewone teksten kan analyseren en snel een aantal mogelijke antwoorden kan formuleren. Watson kan dan ook inschatten wat de betrouwbaarheid van die antwoorden is. Bovendien kan hij leren. Zijn kennis neemt toe, niet alleen omdat hij meer teksten kan doorzoeken, maar ook omdat hij leert van zijn fouten. Dit lijkt wel heel erg op wat wij mensen doen. Wij lezen immers ook teksten en proberen daaruit kennis te halen die we ergens kunnen toepassen.

Watson leert omdat hij de antwoorden die hij geeft op vragen kan aanpassen als blijkt dat hij een fout maakt. Hij doet dat door een andere afweging te maken tussen de verschillende programma's die hij gebruikt bij het genereren van een antwoord. Watson is een computer met duizenden processoren die voor een groot gedeelte parallel werken. Elke processor berekent, simpel gezegd, een antwoord op basis van een bepaald programma (bijvoorbeeld: zoeken naar de meest vaak voorkomende combinatie van woorden in een tekst). Alle antwoorden tezamen worden dan gewogen, en de combinatie resulteert in het uiteindelijke antwoord. De factoren waarmee Watson de verschillende antwoorden (en dus programma's) weegt, kunnen bij het maken van verkeerde antwoorden worden veranderd, net zo lang tot een goed antwoord ontstaat. Zo leert Watson hoe hij zijn verschillende processoren (programma's) het beste kan gebruiken, en welk programma in welke situatie het meest betrouwbaar is.

Met het leervermogen van Watson is een relatie gelegd tussen Watson en 'gewone' intelligentie, en wordt het verontrustend dat een computer ons op dit punt ook al de baas is. Nu zijn de handelingen die Watson kan uitvoeren nog beperkt. Maar als Watson het brein wordt van een robot,

Handelingen zoals snel een trap aflopen zijn niet makkelijk te berekenen

zou de mogelijke overheersing van mensen door robots een stuk dichterbij kunnen komen.

WATSON ALS ROBOT Je zou inderdaad een robot kunnen laten aansturen door een computer als Watson. Maar dan moet er nog veel gebeuren aan AI om dat te kunnen uitvoeren. Watson kan inderdaad teksten analyseren, zo goed zelfs dat hij nu wordt ingezet bij het opstellen van medische diagnoses. Maar Watson kan bijvoorbeeld niet zien of horen, evenmin kan hij bewegen. Dat laatste op twee manieren niet. Allereerst is Watson een supercomputer die met gemak een zaal vult, en de energie die hij gebruikt vergt een kleine energiecentrale. Het valt niet mee om dat alles in beweging te krijgen. Bovendien heeft Watson niet geleerd om te bewegen of een robot aan te sturen.

Nu zijn computers de laatste decennia wel steeds kleiner en sneller geworden. De regelmaat waarmee dit is gebeurd, staat bekend als de wet van Moore – genoemd naar een van de oprichters van chipfabrikant Intel die deze ontwikkeling in de jaren zestig van de vorige eeuw heeft voorspeld. De wet van Moore speelt ook een belangrijke rol in het idee dat robots ons in de toekomst zouden kunnen bedreigen. Immers, als over een aantal jaren kleine computers net zo krachtig worden als Watson nu, dan kan een robot gemakkelijk met een dergelijke computer worden uitgerust en wordt zijn intelligentie ons wellicht de baas.

Maar juist de wet van Moore laat zien hoe lastig het is om een trend uit het verleden onbeperkt door te trekken naar de toekomst. Er zijn fysieke grenzen aan de verdere verkleining van de computerchips. Het is dus helemaal niet zo zeker of een computer als Watson in de toekomst in een laptop past; het lijkt er eerder op dat dit niet zal gebeuren. Daarmee zou een robot met een supercomputer verbonden moeten zijn om de rekenkracht van Watson te hebben. Bedenk hierbij dat Watson werkt met duizenden parallel opererende processoren en dat ieder van die processoren toegang wil hebben tot de robot. Een internetverbinding tussen de robot en de computer raakt dus al snel overbelast. Daarmee wordt het

moeilijk voor een supercomputer om van afstand een robot doelgericht te kunnen laten bewegen in allerlei, niet van te voren programmeerbare omstandigheden

GROUNDLED COGNITIE

Er is een tweede reden waarom Watson niet het model is van het brein van een robot. Watson is zeer goed in het analyseren van teksten, dankzij het feit dat juist tekstuele informatie goed in digitale vorm te vatten en dus ook te analyseren is. Dit sluit aan bij de *language-of-thought*-hypothese van cognitie zoals door Fodor (1975) en Pylyshyn (1984) geformuleerd. In deze visie heeft cognitie een talig karakter. Perceptie verschaft informatie over de buitenwereld. Deze informatie wordt in het cognitieve systeem omgezet in symbolische vorm. Complexere informatie bestaat dan uit talige structuren die zijn opgebouwd uit deze symbolen. Het verwerken van de informatie en het genereren van gedrag komt voort uit het verwerken van deze talige informatie, op een manier die analoog is aan het verwerken van echte (natuurlijke) taal.

Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw staat deze visie over cognitie steeds meer onder druk. Bijvoorbeeld: een probleem bij deze visie is de betekenis van de symbolen in een cognitief systeem. Wanneer hebben symbolen betekenis voor een cognitief systeem zelf? Searle (1980) heeft dat vergeleken met het voorbeeld van een Chinese kamer. In deze kamer zit een persoon die Chinese symbolen ontvangt en analyseert aan de hand van een woordenboek. Op basis van de regels in het woordenboek kan hij dan weer nieuwe symbolen als antwoord genereren. De vraag blijft echter of deze persoon (of het gehele systeem) daadwerkelijk Chinees begrijpt.

Harnad (1991) formuleerde een antwoord op dit probleem. Hij stelde dat symbolen alléén inderdaad geen betekenis hebben voor het systeem, ook al omdat ze willekeurig gekozen kunnen worden. Om betekenis te krijgen, moeten symbolen 'gegrond' (*grounded*) zijn in de perceptie-actiecycclus van het systeem. Doordat het systeem waarneemt en waarnemingen kan koppelen aan acties, ontstaat in het systeem de mogelijkheid om symbolen te koppelen aan percepties en acties. Daarmee krijgen de symbolen betekenis voor het systeem.

Het is interessant op te merken dat dit inzicht nauw aansluit bij de ideeën van Donald Hebb over de relatie tussen brein en cognitie. In 1949 (dus in de hoogtijdagen van het behaviorisme) publiceerde Hebb zijn boek *The Organization of Behavior*. Daarin analyseerde hij de vraag hoe cognitieve processen kunnen ontstaan in het brein. Als antwoord

formuleerde hij drie basisprincipes van de relatie tussen brein en cognitie. Het eerste principe staat bekend als de Hebb-regel. Die stelt kortweg dat de verbinding (synaps) tussen twee neuronen wordt versterkt als beide neuronen gelijktijdig actief zijn. Dit geeft een basisprincipe van leren. Immers, tijdens een bepaalde waarneming of actie zullen bepaalde neuronen actief zijn. Door hun verbinding te versterken, zal de waarneming of actie in het geheugen worden opgeslagen.

Het tweede principe van Hebb sluit hierop aan. Dat stelt dat door de werking van de Hebb-regel er in de loop van de tijd specifieke structuren in het brein ontstaan die bestaan uit neuronen die sterk met elkaar verbonden zijn. Hebb noemde een dergelijke structuur een *cell assembly*. Een voorbeeld van een cell assembly zijn de neuronen in het brein die geactiveerd worden bij het zien of horen van een hond. Hierbij zijn neuronen betrokken in de visuele cortex die reageren op het beeld van een hond, en neuronen in de auditieve cortex die geactiveerd worden door het gebel van een hond. Omdat deze neuronen vaak tegelijk geactiveerd worden als we een hond tegenkomen, zullen ze volgens Hebb onderling met elkaar verbonden raken. Later komen daar nog andere neuronen bij, zoals neuronen die het woord 'hond' verwerken of neuronen die geactiveerd worden bij het aaien van een hond. Samen vormen deze neuronen de cell assembly die de ervaringen vastleggen die wij met een hond (of honden in het algemeen) hebben.

Het derde principe van Hebb geeft het belang weer van *cell assemblies* voor cognitie. Hebb stelde dat cognitieve processen zoals 'denken', zullen bestaan uit het selectief activeren van sequenties van cell assemblies. Hebb vergeleek het selectieproces dat hierbij optreedt met het proces van aandacht. Een voorbeeld van een sequentie van cell assemblies in cognitie is een structuur van een zin zoals die gevormd kan worden in het brein. Het is inderdaad mogelijk zinsstructuren in het brein te beschrijven in termen van ketens van cell assemblies die dan op een specifieke manier (tijdelijk) met elkaar verbonden worden. Het verwerken van informatie die weergegeven wordt in de zin, is dan inderdaad een proces van het selectief activeren van cell assemblies (Van der Velde & de Kamps, 2006).

De cell assembly van Hebb kan vergeleken worden met een *grounded* symbool zoals beschreven door Harnad (1991). Eigenlijk is het meer dan dat. Het laat zien waaruit grounding zou kunnen bestaan: een aangeleerde netwerkstructuur die een specifieke verbinding vormt tussen perceptie en actie. Je zou daar een 'symbool' aan kunnen toevoegen in de

vorm van een naam, zoals dat gebeurt in taal. De woorden die wij gebruiken in taal, zijn dan geleerde symbolen (klanken) die door ervaring (bijvoorbeeld met de Hebb-regel) verbonden worden met een cell assembly. Daarmee zijn onze woorden in taal gegrond in perceptie en actie. Het concept 'hond' bijvoorbeeld, is een 'grounded' concept. De activatie van het concept in het brein bestaat namelijk uit de (gedeeltelijke) activatie van de cell assembly die ontstaan is uit onze ervaringen met honden.

Wellicht hoeven niet alle woorden in een taal op die manier hun betekenis te krijgen. Wij kunnen ook woorden (concepten) leren door relaties te leggen met andere concepten. Deze woorden leren wij op een manier zoals Watson ook woorden kan leren. Maar aan de basis van dat proces staan de concepten die grounded zijn.

Carr en Harnad (2011) beargumenteren dat ook de woorden die wij leren op de manier van Watson kunnen veranderen in concepten die direct grounded zijn. Als voorbeeld geven ze het verkrijgen van kennis over wijn. Een beginnende wijnkenner zal begrippen over smaak en dergelijke leren uit lessen of handleidingen. Maar door veel ervaring krijgen die begrippen dan een betekenis die direct gebaseerd is op die ervaring. De begrippen kunnen daarmee, subtiel, veranderen. Dergelijke, op ervaring gebaseerde conceptveranderingen zullen zich ook voordoen bij andere vormen van kennisontwikkeling die gepaard gaan met het opdoen van veel ervaring (denk aan kennis over muziek of inzicht in een bepaalde sport).

WATSON EN GROUNDING Maar hoe zit dat bij Watson? Heeft Watson een basisset van grounded concepten? En gaan bij Watson ook concepten veranderen als hij meer ervaring heeft? Dan zal Watson ervaringen moeten opdoen die de verbindingen kunnen vormen tussen perceptie en gedrag. Dus moet Watson beschikken over sensoren en actuatoren. Anders gezegd, Watson moet een robot worden – of moet daarmee worden verbonden.

Maar dan nog is het de vraag of de talige manier van informatie verwerken die Watson gebruikt wel geschikt is voor alle vormen van ervaring. De cell assemblies van Hebb laten zich niet (volledig) in een talige manier beschrijven (Van der Velde, 2015). Ze belichamen juist ook veel procedurele vormen van kennis. De AI heeft een tijd geprobeerd om procedurele vormen van kennis op een talige manier te modelleren. Maar dit bleek vaak omslachtig en storingsgevoelig.

Een mooi voorbeeld daarvan wordt gegeven in de film

Robocop van Paul Verhoeven. Robocop is een agent die na zijn 'overlijden' wordt omgevormd tot een hybride robot. Hij heeft duidelijk robotkenmerken en -vermogens maar bezit ook nog een eigen biologisch lichaam en vormen van biologische cognitie. Op een gegeven moment komt Robocop in gevecht met een klassieke robot waarvan de politie al een tijd gebruik maakt – een waar monster. Het begin van het gevecht verloopt dan ook slecht voor Robocop. Hij krijgt alle hoeken van de kamer te zien. Op een gegeven moment vlucht Robocop en neemt de trap naar beneden. De robot achtervolgt hem maar blijft bovenaan de trap staan. Je ziet hem haast 'denken' of beter gezegd 'uitrekenen': hoe scherp is de hoek naar beneden; hoe ver moet ik het rechterbeen naar voren doen? Omdat Robocop is gevlucht, neemt de robot het besluit hem te volgen en begint aan de afdaling. Maar na een paar treden verliest hij zijn evenwicht en valt met donderend geraas naar beneden. De boodschap is duidelijk. Handelingen zoals snel een trap aflopen zijn niet zo gemakkelijk te berekenen. Alleen al niet omdat daarbij zeer veel variabelen een rol spelen die telkens weer anders zijn. Hier schiet de talige aanpak van cognitie tekort.

Brooks (1991) liet dit ook zien aan de hand van de robots die hij ontwierp. Deze robots gebruikten hun eigen mechanisch systeem bij het controleren van hun beweging in plaats van een complex programma dat allerlei berekeningen uitvoert. De robots van Brooks bewegen door een mechanische aandrijving. Als ze een obstakel tegenkomen, dan passen ze hun beweging aan door de mechanische feedback die door het obstakel wordt veroorzaakt. De beweging wordt dus niet gecontroleerd door een berekening, maar door een dynamische interactie met de omgeving (Brooks, 1991). Dit heeft geleid tot het idee dat cognitie in het geheel ontstaat uit dynamische processen, en niet uit talige vormen van informatieverwerking (Van Gelder & Port, 1995).

PROGRAMMEREN OF LEREN De overgang van het berekenen van bewegingen naar bewegingen die volgen uit een dynamische interactie met de omgeving staat model voor een meer algemene verandering in het inzicht over hoe cognitie ontstaat. Een voorbeeld hiervan is de visie op cognitie van Barsalou (1999). In deze visie bestaat cognitie niet uit talige vormen van kennis maar uit aangeleerde patronen van perceptie en actie. Ook taal en redeneren komen voort uit aangeleerde patronen van perceptie en actie. Voorbeelden zijn de manieren waarop metaforen ons denken bepalen (Lakoff, 1987) en hoe 'constructies' ons taalvermogen bepalen (Goldberg, 2006). Deze constructies zijn in het geheugen

Bij robots die met mensen moeten kunnen omgaan, is er duidelijk een verschuiving waarneembaar van programmeren naar leren

opgeslagen patronen van woorden of woordkenmerken die vaak in de gebruikte taal voorkomen en zo ook worden aan-geleerd. Ons taalvermogen komt dan voort uit het toepassen en combineren van deze constructies en niet uit het uitvoeren van al dan niet aangeboren taalregels.

Deze ontwikkelingen laten dus een verschuiving zien van een meer taal-achtige beschrijving van cognitie naar een meer patroon-achtige beschrijving van cognitie (Barsalou et al., 2003). Voor AI en dus ook robotica betekent dit een verschuiving van een programmeerbenadering van cognitie naar een leerbenadering van cognitie. Talige vormen van cognitie kunnen worden geprogrammeerd, zoals Watson goed laat zien. Daarentegen moeten patroonachtige vormen van cognitie meer worden aangeleerd.

Voor de goede orde is het belangrijk om te begrijpen dat dit verschil niet zwart-wit is. Ook Watson leert van wat hij doet en wordt zo ook duidelijk beter. En om te leren moet een leerprogramma worden geprogrammeerd. Toch is dit verschil belangrijk. Vooral als het gaat om het aanleren van procedurele vormen van cognitie op basis van de interactie tussen perceptie en actie. Procedureel leren is belangrijk voor het aanleren van beweging, maar grounded cognitie maakt duidelijk dat het ook belangrijk is voor het aanleren van concepten over de wereld en daarmee ook voor de talige vormen van cognitie.

ROBOTS

Wat is hiervan nu het gevolg voor robotica? Dit hangt af waarvoor een robot wordt gebruikt. Robots in de industrie zijn vaak gespecialiseerd in het betrouwbaar uitvoeren van zeer specifieke handelingen in een hoog tempo. Hier hangt het van geval tot geval af of dit gedrag tot stand komt door leren of programmeren.

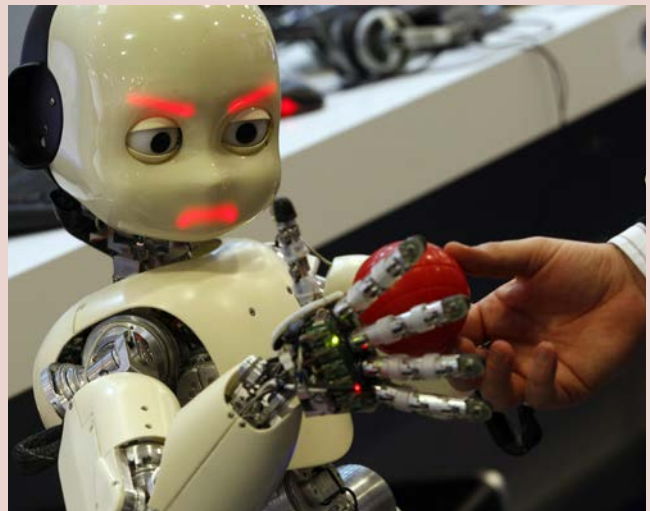
Maar bij robots die geacht worden met mensen om te kunnen gaan, is er duidelijk een verschuiving waarneembaar

van programmeren naar leren. Een mooi voorbeeld daarvan is de iCub-robot (zie figuur). Deze robot is tien jaar geleden ontwikkeld in een Europees onderzoeksproject (icub.org). De ontwikkeling van de robot is sindsdien doorgegaan. Binnenkort zal de Universiteit Twente, als eerste in Nederland, over de nieuwste versie van deze robot beschikken.

De letters Cub in de naam staan voor *Cognitive universal body*. Deze naam komt voort uit de doelstelling van de iCub. De robot moet cognitief gedrag gaan vertonen op basis van de manier waarop hij omgaat met en leert van zijn omgeving. De iCub gebruikt daarvoor zijn lichaam en door de leerprogramma's die hij heeft (of die worden ontwikkeld) leert hij niet alleen zijn omgeving kennen, maar ook zijn eigen gedragsmogelijkheden.

De iCub in figuur 1 leert onderscheid te maken tussen een blauwe en een groene bal. Daarmee kan hij zijn aandacht richten op een van de twee en die dan proberen te pakken. Daarvoor moet hij zijn lichaam, arm en hand zo aansturen dat de bal binnen bereik komt. Bij het leren van deze aansturing leert de robot ook wat 'ruimte' is en welke relaties er in die ruimte kunnen bestaan. De blauwe bal ligt bijvoorbeeld naast de groene, maar die had er ook achter kunnen liggen. Stel dat de iCub eerst de groene bal heeft gepakt en vervolgens de blauwe bal naast of achter de groene bal gaat pakken. Het bewegingsverloop is in beide gevallen anders.

DE ICUB ROBOT LEERT DOOR ZIJN GEDRAG HOE EEN OBJECT AANVOELT EN HOE HIJ HET MOET VINDEN EN HANTEREN.



(BRON: ICUB.ORG.)

Door dit verschil kan hij leren wat 'naast' of 'achter' betekent. Deze kennis kan de iCub dan later in andere situaties toepassen – bijvoorbeeld als hij de instructie krijgt een willekeurig object te pakken en dat te plaatsen achter (of naast) een ander willekeurig object of aangewezen positie.

Deze manier van werken past bij grounded cognitie. De betekenis van concepten zoals achter of naast worden niet in-geprogrammeerd, maar aangeleerd. Daardoor wordt de betekenis van deze concepten bepaald door het gedrag van de robot, en verankerd in de perceptie en actiemogelijkheden van de robot.

Een ander voorbeeld daarvan ontstaat bij het oppakken van de blauwe bal. Op dat moment leert de robot of de bal zwaar of licht is en of het oppervlak hard of zacht is. Ook dit zijn begrippen (concepten) die nauw verankerd zijn met directe ervaringen. Naarmate de robot meer van dergelijke ervaringen opdoet, ontstaat ook een meer abstract begrip van hard en zacht of licht en zwaar. Uiteindelijk zou hij dan in staat moeten zijn om deze begrippen ook in een talige vorm te kunnen gebruiken. Daarvoor moet hij dan wel een taalvermogen ontwikkelen dat mede gebaseerd is op zijn gedrag en leervermogen.

VRIJHEIDSGRADEN VAN DE ICUB Omdat de lichamelijke acties belangrijk zijn voor het leren van de robot, is het zin-
nig wat meer te kijken naar de fysieke mogelijkheden van de iCub. De robot is 104 centimeter hoog en 22 kilo zwaar. Deze maten zijn niet geheel toevallig maar komen voort uit het idee dat de robot gedrag ontwikkelt en begrip over zijn omgeving aanleert zoals een jong kind dat zou doen. Daarnaast heeft zijn lichaam 53 zogeheten vrijheidsgraden of DOF's (*degrees of freedom*). Bovendien heeft het hoofd nog eens zes DOF's.

Een DOF is een belangrijk begrip in de robotica. Zo'n vrijheidsgraad geeft aan welke verschillende bewegingen een robot kan uitvoeren. Elke DOF staat voor een beweging van een bepaald onderdeel van de robot in een bepaalde richting (dimensie). In feite staat een DOF voor een scharnier. Voorbeelden zijn de bewegingen die een robot kan uitvoeren met zijn armen, zoals op en neer ten opzichte van de schouder, of de onderarm omhoog of omlaag rond de elleboog. Maar ook de vingers hebben DOF's. Deze worden bepaald door de beweging van de vinger ten opzichte van de hand, en de beweging van een vingerkootje ten opzichte van een ander kootje. In de handelingen van de robot moeten alle DOF's worden gereguleerd – bepaald geen eenvoudige opgave.

De bewegingen zelf worden uitgevoerd met elektromoto-

De Hebb-regel stelt dat de verbinding (synaps) tussen twee neuronen wordt versterkt als beide neuronen gelijktijdig actief zijn

ren. Een belangrijk punt daarbij is de wijze waarop de kracht van een motor wordt gereguleerd. De iCub heeft krachtcontrole. Daarmee kan hij de kracht van een motor reguleren aan de hand van de weerstand die hij ontmoet. Een robot is een mechanisch object en het uitvoeren van beweging kan gevaarlijk zijn bij het contact met mensen als de robot niet in staat zou zijn die kracht bij contact te verminderen. Om de wereld om hem heen te kunnen waarnemen, beschikt de iCub over camera's en microfoons. Maar hij heeft ook sensoren die de mate van een beweging registreren, zodat hij de beweging precies kan leren uitvoeren. Ook heeft de iCub 108 tast-sensoren of *taxels* voor de vingertoppen en handpalmen en heeft hij een 'huid' die aanraking registreert.

Al deze sensoren en actuatoren maken dat de iCub veel informatie kan registreren en complexe handelingen kan uitvoeren. Dat heeft hij uiteraard nodig om cognitief belangrijke begrippen over zijn omgeving en zijn eigen handelen te kunnen leren en gebruiken. Hopelijk verduidelijkt deze opsomming van de technische gegevens van de iCub dat een humanoïde robot met cognitieve vermogens een zeer complex en in mechanisch opzicht ook kwetsbaar systeem is.

DOEL VAN ROBOTS ALS DE ICUB Waarom zouden we eigenlijk robots als de iCub willen ontwikkelen? Daar zijn een aantal redenen voor aan te geven. Ten eerste: om meer over onszelf te leren. Wij ontwikkelen onszelf ook door de interacties die we aangaan met de omgeving. Die gedragsontwikkeling gaat gepaard met een cognitieve ontwikkeling, omdat we zo ook onze omgeving en onszelf beter leren kennen, in letterlijke zin. Met robots als de iCub kunnen we gericht gaan onderzoeken welke factoren hierbij van belang zijn.

Neem het aanleren van ruimtelijke concepten als 'voor', 'achter' of 'naast'. De robot zou de betekenis van deze concepten kunnen leren door het uitvoeren van een reeks handelingen waarbij een object 'voor', 'achter' of 'naast' een ander object (of positie) moet worden geplaatst. Door het

uitvoeren van deze handelingen kan hij dan een relatie leren tussen de (visuele) positie van de objecten en de uitgevoerde bewegingen die nodig zijn om een voorwerp 'voor', 'achter' of 'naast' een ander object te plaatsen. De vraag is dan of hij de betekenis van deze ruimtelijke begrippen zal koppelen aan de onderliggende handelingen. Kan hij dan bijvoorbeeld in een andere situatie de goede positie vinden als hij de opdracht krijgt om iets 'voor', 'achter' of 'naast' een ander object aan te wijzen of te pakken?

Uiteraard is de robot geen mens en heeft hij niet een biologisch lichaam dat steeds in ontwikkeling is. Maar we hebben wel directe toegang tot de manier waarop de robot leert en tot wat hij leert. We kunnen immers in detail in zijn 'brein' kijken en we kunnen steeds opnieuw experimenten uitvoeren en de effecten daarvan in detail onderzoeken. We zouden dus in staat kunnen zijn om te begrijpen hoe cognitieve vermogens ontstaan bij een systeem of organisme dat die vermogens ontwikkelt in een voortdurende interactie met de omgeving, ook al zijn lichaam en brein in mechanisch opzicht anders dan bij de mens.

Een achterliggende veronderstelling hierbij is dat het aanleren van cognitieve vermogens wellicht bepaalde 'invarianten' bevat. Dat wil zeggen dat hierbij aspecten een rol spelen die voorkomen bij elk systeem of organisme dat op deze wijze over en van zijn omgeving leert. Neem als voorbeeld weer het aanleren van ruimtelijke concepten als 'voor', 'achter' of 'naast'. De bewegingen die de robot zou kunnen uitvoeren bij het aanleren van deze concepten, bestaan uit de bewegingen van zijn lichaam, armen en handen. De mechaniek van deze bewegingen is anders dan de bewegingen die mensen met hun biologische lichaam maken. Toch zijn er overeenkomsten tussen de handelingen die een robot en een mens uitvoeren als ze bijvoorbeeld een voorwerp 'achter' een referentiepunt met hun arm en hand moeten pakken of aanraken. In beide gevallen moeten ze zich 'verder' strekken dan wanneer ze een voorwerp 'voor' het referentiepunt moeten aanraken of pakken. Dit verschil tussen 'achter' en 'voor' is onafhankelijk van de mechaniek van de uitgevoerde beweging. Het verschil tussen 'voor' en 'achter' is daarmee overdraagbaar van het ene (bio)mechanische systeem naar het andere en is in die zin 'invariant'.

Een tweede reden is dat we dit onderzoek kunnen gebruiken om robots te ontwikkelen die ons kunnen helpen. Dit zijn de zogeheten servicerobots of sociale robots. Denk aan robots die in gevaarlijke omstandigheden handelend kunnen optreden waar dat voor mensen niet mogelijk of wenselijk is, zoals bij het opruimen van explosieven. Of denk

aan robots die zwaar en moeilijk werk kunnen overnemen waar goed ontwikkelde cognitieve vermogens voor nodig zijn. We kunnen ook denken aan robots die mensen kunnen ondersteunen bij bepaalde taken. Een voorbeeld is een robot die mensen met slecht zicht zou kunnen begeleiden op straat of in huis. Dit hoeft natuurlijk niet een robot te zijn zoals de iCub. Het zou ook, in voorkomende gevallen, een robot-aansturing kunnen zijn van een rolstoel, eventueel aangevuld met bepaalde actuatoren om objecten aan te pakken of neer te zetten.

Gezien de voorspellingen over de bevolkingsopbouw, met name de toename van het aantal ouderen ten opzichte van het aantal jongeren, kunnen dergelijke robotsystemen gaten opvullen in de ondersteuning van mensen die anders niet of moeilijk zijn in te vullen. Dat wil niet zeggen dat zij het contact tussen mensen (moeten) vervangen. Wellicht integendeel; ze zouden juist de ruimte kunnen scheppen om dat contact nog te laten plaatsvinden.

AFRONDING

De iCub is een humanoïde robot omdat zijn lichaam is gemodelleerd naar de mens. Het zijn juist vaak deze robots die vrees oproepen. Maar deze vrees is gebaseerd op het direct extrapoleren van een ontwikkeling die een aantal jaren vooruitgang heeft laten zien. Uitgaande van het niveau van de eerste computers in de jaren vijftig van de vorige eeuw is Watson een enorme vooruitgang. Wellicht dat deze vooruitgang zich lineair zal voortzetten of zelfs zal versnellen (Bostrom, 2014). Hetzelfde geldt voor robots als de iCub.

Diezelfde ontwikkeling laat ook zien hoe moeilijk het is om menselijke cognitie en gedrag ook maar bij benadering in een robotsysteem te modelleren. De ontwikkeling van robots is nog ver verwijderd van de vrijheid waarmee wij bewegen en handelen en het bijna speelse gemak waarmee wij leren. Alleen al het feit dat het brein opereert met een vermogen van slechts twintig Watt staat ver af van het benodigde vermogen om een robot te laten bewegen en denken. Dit geldt evenzeer voor AI-systemen zoals Watson.

Uiteraard zijn er ontwikkelingen mogelijk in de AI die zorgelijk kunnen zijn. Dit geldt nu al bij het gebruik van grootschalige en gedistribueerde computersystemen die veel informatie over ons kunnen verzamelen en eventueel kunnen (laten) gebruiken. Andere voorbeelden zijn drones of ander wapentuig dat geprogrammeerd zou kunnen worden om zelf beslissingen te nemen.

Maar bij de ontwikkeling van een servicerobot die gemodelleerd zou zijn aan de iCub is het nu nog vooral eerst

zaak dat hij leert een kopje koffie in te schenken zonder daarbij teveel te morsen.

OVER DE AUTEUR

Frank van der Velde is als hoogleraar Technische Cognitie aan de Universiteit Twente betrokken bij onderzoek naar (neurale) cognitieve processen, die ook gebruikt kunnen worden bij robots zoals de iCub. E-mail: f.vandervelde@utwente.nl.

Summary

ROBOTS AMONGST US. FROM PROGRAMMING TO LEARNING
F. VAN DER VELDE

Robots are popular. Politicians and scientists discuss the effects they will have on society and economics. Quite often the discussion is about the dangers that robots could bring, ranging from taking away jobs to ruling the world. It is clear that artificial intelligence has made substantial progress, in particular in language related tasks. But when robots are to act and move freely in an environment new abilities are needed. To develop robots with these abilities, resembling the manner in which humans process information with their brains, a shift from programming to learning is required.

Literatuur

- Barsalou, L.W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577-660.
- Barsalou, L.W., Simmons, W.K., Barbey, A.K. & Wilson, C.D. (2003). Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 84-91.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Brooks, R. (1991). Intelligence without representation. *Artificial Intelligence*, 47, 1-3.
- Carr, L. & Harnad, S. (2011). Offloading Cognition onto the Web. *IEEE Intelligent Systems*, 26, 33-39.
- Fodor, J.A. (1975). *The Language of Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Goldberg, A.E. (2006). *Constructions at work*. Oxford: Oxford University Press.
- Harnad, S. (1991). The symbol grounding problem. In S. Forrest (ed.) *Emergent computation: Self-organizing, collective, and cooperative phenomena in natural and artificial computing networks*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hebb, D.O. (1949). *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York: Wiley.
- icub.org. The iCub (www.icub.org) is a humanoid robot developed by the IIT (Italian Institute of Technology - Genoa), initiated by the EU 7th Framework project RobotCub (2005-2010).
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking.
- Lakoff, G. (1987). *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pylyshyn, Z.W. (1984). *Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Searle, J.R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3, 417-457.
- Van Gelder, T. & Port, R. (eds.) (1995). *Mind As Motion*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Van der Velde, F. & Kamps, M. de (2006). Neural blackboard architectures of combinatorial structures in cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 29, 37-70.
- Van der Velde, F. (2015). Communication, concepts and grounding. *Neural networks*, 62, 112-117.

REDACTIONEEL STATEMENT

Advertenties in dit blad vallen niet onder de redactionele verantwoordelijkheid.

Groot was onze verbazing toen we in de productiefase van dit nummer de advertentie op pagina's 58 en 59 onder ogen kregen. Op de rechterpagina staat de reactie van drs. Bosch, grondlegger Past Reality

Integration (PRI), die wij inhoudelijk ongeschikt vonden voor - gratis - redactionele ruimte. Op de linkerpagina staat een advertorial van vier NIP-leden, tevens PRI-therapeut, die van de redactie zouden hebben vernomen waarom drs. Bosch niet werd genomineerd voor de officiële Nobelprijs voor de Psychologie.

Met deze vier ondertekenaars heeft de redactie evenwel geen contact gehad.

Redactie De Psycholoog
(redactie@psynip.nl)

Noot: Wij blijven benieuwd naar de resultaten van de effectstudie naar PRI.

BIG DATA

In de voorbereiding voor een congres waar ik als spreker was uitgenodigd, ontving ik de instructie om de congresdeelnemers vooral zelf aan het werk te zetten. 'Deelnemers komen niet naar een congres om kennis op te doen. Kennis is ook op internet te vinden,' zo veronderstelde de organisatie.

Ik voelde mij een beetje beledigd. Wat ik te vertellen heb, is niet zomaar op internet te vinden. Bovendien, als de organisatie niet geïnteresseerd was in mijn kennis van zaken, waarom hadden ze mij dan als spreker uitgenodigd?

Het internet vormt een rijke bron van informatie, waar je met geautomatiseerde zoekmachines van alles kunt vinden. Big Data. Verlekkend speculeren mensen over wat je daar niet allemaal mee zou kunnen onderzoeken. De werkelijkheid is vaak minder overzichtelijk. De beschikbare gegevens sluiten niet goed aan bij de vraag die je zou willen beantwoorden. En de veelheid aan bronnen en gebruikers brengt met zich mee dat gegevens die je met elkaar zou willen vergelijken niet zomaar gekoppeld kunnen worden. Met beide soorten problemen heb ik zelf onlangs te maken gehad.

Bijvoorbeeld toen we toestemming kregen survey-gegevens te analyseren die wereldwijd waren verzameld, onder vele tienduizenden medewerkers van een internationaal bedrijf. Een prachtige en rijke dataset. Onze analyse leverde consistente conclusies op, die naar onze mening zowel theoretisch belangwekkend als praktisch relevant waren. Over vele tienduizenden werknemers. Wereldwijd. Toch is het tot nu toe niet gelukt hierover te publiceren. Waarom niet? Tja, we moesten het doen met door het bedrijf gestelde vragen. De redacteurs en reviewers van tijdschriften vonden die metingen niet optimaal, en onze conclusies daarom niet overtuigend. Ook al sluiten ze wel aan bij wat we weten op basis van theorie en eerder onderzoek, met andere methoden en betere metingen.

In een ander onderzoeksproject was onze opdracht juist om orde aan te brengen in de veelheid van beschikbare gegevens. Het kostte ons vele maanden om uit bijna drieduizend dossiers relevante gegevens terug te zoeken en geschikt te maken voor analyses die inzicht konden geven in de aan ons gestelde vraag. De conclusies waren eenduidig en overtuigend: verschillende onderliggende indicatoren en analyses lieten een consistent patroon zien. Het onderzoek leidde tot een publicatie in een belangrijk tijdschrift*.

Toch werden onze conclusies na publicatie ter discussie gesteld – weliswaar met onderling tegenstrijdige kritiekpunten. Aan de ene kant werd opgemerkt dat de onderzochte gegevensbasis zo groot was dat zelfs kleine en wellicht onbeduidende verschillen statistisch significant werden bevonden. Aan de andere kant was er kritiek dat het door ons geschetste beeld niet representatief zou zijn, omdat men vond dat wij nog veel meer gegevens bij de analyse hadden moeten betrekken.

Kortom, met Big Data alleen ben je er nog niet. Het analyseren en begrijpen ervan vergt veel zoekwerk en interpretatie. Er moeten altijd keuzes worden gemaakt, waarover je kunt discussiëren. Want onderzoek blijft mensenwerk.

Naomi Ellemers

is universiteitshoogleraar
aan de Universiteit Utrecht.
E-mail: N.Ellemers@uu.nl.

* Van der Lee, R. & Ellemers, N. (2015). Gender contributes to personal research funding success in the Netherlands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. doi:10.1073/pnas.1510159112

ESSAY

ROBOTS EN DE NIEUWE WELVAART





Zijn robots ethisch wenselijk? Verstoren ze de maatschappelijke orde niet? Verkeerde vragen, volgens futuroloog Wim de Ridder.

‘Het gaat niet om wat robots teweegbrengen, maar om de vraag hoe mensen met ze omgaan,’ stelt hij in dit essayistische vergezicht. ‘De ontwikkeling van informatietechnologie gaat een nieuwe fase in met ontdekkingen waarvan we ons nauwelijks een voorstelling kunnen maken.’

‘De wereld verandert zo snel dat wanneer iemand zegt dat iets niet kan, een ander het al heeft gedaan’

Elbert Hubbard, Amerikaans filosoof
(1856-1910)

De snelle introductie van robots roept veel vragen op. Bedreigen de robots de werkgelegenheid en daarmee onze welvaart? Of zijn het de door robots gegenereerde Big Data die onze maatschappelijke waarden vernietigen? Bedreigen robots het leven op aarde en moeten we op andere planeten koloniën bouwen om een technologische catastrofe op onze planeet te voorkomen?

Natuurlijk wordt bij de komst van zoveel robots de vraag gesteld of robots ethisch wenselijk zijn en de maatschappelijke orde niet verstoren. Maar dat zijn de verkeerde vragen. De robots die nu op de markt zijn, hebben geen ziel. Het zijn producten die nauw verbonden zijn met de chipindustrie en die hetzelfde ontwikkelingspad volgen. Dit pad is bizar; het is vijftig jaar exponentieel. In 1965 voorspelde Gordon Moore, oprichter van Intel, dat de chip iedere twee jaar het dubbele presteert tegen gelijkblijvende kosten. Ook Moore wist toen nog niet dat zijn voorspelling anno 2015 nog steeds opgeld zou doen.

Voor de komende jaren is een voortzetting van deze exponenti-

ele groei in computerkracht zeer waarschijnlijk, waarmee digitale producten zoals robots sneller veranderen dan op welk moment in de geschiedenis ook. Niet eerder waren de condities zo goed om de hele wereldbevolking in de nieuwe welvaart te laten delen, niet eerder kunnen robots zo veel welvaart vernietigen. Het gaat derhalve niet om wat robots teweegbrengen, maar om de vraag hoe mensen met robots omgaan.

OMGAAN MET VERANDERING

Toen Elbert Hubbard zijn hierboven geciteerde uitspraak deed, keek de wereld vol bewondering naar wat tijdens de Belle Epoque (1870-1914) als technologische vooruitgang werd ervaren. De opkomst van de staalindustrie, met de Eiffeltoren als metafoor van de vooruitgang en de uitrol van elektriciteitsnetwerken, maakten diepe indruk. Ook het culturele leven bloeide, evenals de kritiek, omdat met het gevoel van vrijheid ook de twijfel over de ethiek van de maatschappelijke orde van die tijd toenam. De macht van kerk en politiek werd ter discussie gesteld. Het was dan ook een slimme zet van Henry Ford om als doelstelling van zijn onderneming te kiezen: wij gaan door totdat ook 'de man aan de lopende band' een auto kan bezitten. Welvaart voor iedereen. In 1915 begon de bouw van zijn fameuze fabriek River Rouge, de grootste geïntegreerde fabriek van die tijd, waar de lopende band het symbool werd van de moderne tijd.

Honderd jaar later doet Google hetzelfde. Google is om evidente redenen een vooraanstaande pleitbezorger van *the internet of things*, de digitale koppeling van objecten zoals auto's. Om die ontwikkeling

kracht bij te zetten publiceerde Google een studie met de conclusie dat met robots in de auto negentig procent van de auto-ongelukken worden voorkomen, hetgeen alleen al in de Verenigde Staten tot gevolg heeft dat er dertigduizend minder verkeersdoden zijn. Daarmee pareert Google het verzet van verzekeraars, ziekenhuizen, auto- en schadeherstelbedrijven et cetera die volgens dezelfde studie een omzetting van vierhonderd miljard dollar tegemoet kunnen zien.¹

Overigens is Google ook één van de bedrijven die een hoofdrol spelen in de discussie over privacy. Met de exponentiële ontwikkeling van de data die op vrijwel al onze activiteiten betrekking hebben, komt de vraag op naar de bescherming van onze leefwereld. De publieke aandacht voor dit onderwerp is in een stroomversnelling gekomen door de berichtgeving over de relatie tussen Google en de Amerikaanse National Security Agency (NSA). Bekend is dat Google NSA volledige toegang heeft gegeven tot de persoonlijke informatie van haar gebruikers en tot de hardware en software van de organisatie. Van William Binney, één van de meest senior-klokkenluiders van NSA, is de uitspraak: *'The ultimate goal of the NSA is total population control.'*²

Op hun beurt hebben leidende wetenschappers en ondernemers de noodklok geluid en een open brief getekend die is opgesteld door het *Future of Life Institute* in de Verenigde Staten. In deze brief zijn onderzoeksvoorstellen geformuleerd om de ontwikkeling van kunstmatige intel-

ligentie te omgeven met restricties waardoor deze technologie in dienst staat van de samenleving. Tesla-topman Elon Musk haalde in januari 2015 de pers met een donatie van tien miljoen dollar voor dit onderzoek. Hij is één van de vele donateurs.

STRUCTURELE STAGNATIE

De komst van de robots is lange tijd door de gevestigde maatschappelijke orde genegeerd. Een mooi voorbeeld van de wijze waarop dat gebeurt, is de vaak geciteerde studie van Frey en Osborne van de Oxford Martin School.³ Deze studie maakt aannemelijk dat veertig procent van de grootste bedrijven op de lijst van de Amerikaanse kredietbeoordeelaar Standard en Poor (de S&P 500) over tien jaar niet meer op deze lijst voorkomt. In deze uit 2013 daterende studie komen de onderzoekers tot de conclusie dat 47 procent van de werkgelegenheid in de Verenigde Staten zich in de hogere risicoklassen bevindt, wat erop duidt dat deze banen in de komende twintig jaar vrijwel zeker door computers worden overgenomen. Verwacht wordt dat het comparatieve voordeel van menselijke arbeid boven de inspanningen van robots steeds minder wordt, wat de substitutie van menselijke arbeid door robots versnelt. Frey en Osborne baseren zich op de bestaande economie waar robots worden ingezet om bestaande processen te verbeteren. De grote media-aandacht voor deze studie laat zien dat beide heren blijkbaar in goed gezelschap verkeren: veel gevestigde bedrijven en instellingen zien

1 <http://econrebel.com/?s=driverless+carse-submit+Search>

2 <http://www.theguardian.com/commentisfree/2014/jul/11/the-ultimate-goal-of-the-nsa-is-total-population-control>

3 Frey, C.B. & Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation, September 17: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

de robot als middel om de interne bedrijfsvoering te verbeteren en hebben geen belangstelling voor de nieuwe banen die dankzij de robots kunnen worden gecreëerd.

Niettemin: de wereld verandert. In dagblad *Trouw* merkte Lidewij Edelkoort op dat het nieuwe tijdsbeeld in het teken staat van 'wired' en 'connected', waarmee de mens van vandaag onderweg is: we zijn wired nomaden geworden die doelloos dwalen en zodoende tot de beste ideeën komen.⁴ Deze visie doet denken aan Pablo Picasso's uitspraak: 'Je ne cherche pas, je trouve' ('Ik zoek niet, ik vind').⁵

Wie zoekt, ontdekt dat consumenten beter zijn geïnformeerd dan ooit en minder waarde hechten aan het verkoopadvies van de winkelier. In korte tijd is de detailhandel, die deze ontwikkeling niet zag aankomen, in een crisis terechtgekomen die ook wel de 'implosie van de afzetmarkt' wordt genoemd. Op hun beurt hebben consumenten in de energiemarkt zich verenigd en op grote schaal zonnepanelen gekocht, terwijl in de gezondheidszorg patiënten steeds meer informatie opeisen en zorginstellingen dwingen tot meer transparantie inzake de kwaliteit van hun zorgverlening.

De verzekeraars kunnen erover meepraten. Consumenten voerden samen actie tegen wat nu woekerpolissen worden genoemd. Niet zonder succes; de verzekeraars hebben aan verzekeren inmiddels honderden miljoenen euro's terugbetaald. Ook ondernemers bouwden netwerken; niet met klanten of toeleveranciers,

maar vooral met elkaar. Het gevolg was een sterke competitie binnen deze netwerken.

Het onvermijdelijke gevolg was dat er in veel branches sprake was van overproductie. Autofabrikanten produceerden te veel auto's, tuinders brachten te veel paprika's naar de veiling, energiebedrijven leverden te veel elektriciteit en aannemers bouwden te veel kantoren. Futuroloog Peter Diamandis schreef zijn bestseller *Abundance*⁶, trendwatcher Adijedj Bakes het boek *Plenty*⁷. In de

toren die wijzen op een lange periode van lage economische groei en hoge werkloosheid zijn: negatieve reële rente, zeer lage inflatie, achterblijvende investeringen en oplopende besparingen – een voor economen vrij onwaarschijnlijke mix.

De Rotterdamse econoom Casper de Vries schrijft in een commentaar op deze lezing dat zich een doomsce-nario aftekent. Hij wijst op trends als de vergrijzing, de toenemende digitalisering en de concurrentie van goedkope fabrieksarbeid uit opko-

Homo Sapiens is niet het eind van de evolutie maar een kritische actor in de verdere ontwikkeling van het universum

ontwikkelde landen kon een economische recessie niet uitblijven.

Inmiddels is de economenwereld in de ban van wat zij 'seculaire stagnatie' hebben genoemd. Met deze term wordt de huidige langdurende stagnatie van de economie aangeduid die anders dan conjuncturele schommelingen niet of nauwelijks met monetaire maatregelen kan worden bestreden. Harvard-hoogleraar (en voormalig topadviseur van president Obama) Lawrence Summers wees in de door hem in oktober 2014 gehouden Tinbergenlezing van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde op de stagnerende economische groei in de westerse wereld sedert 2007.⁸ Indica-

mende economieën die de oorzaken zouden zijn. De economen Coen Teulings en Richard Baldwin op hun beurt melden in hetzelfde artikel dat er iets historisch te gebeuren staat.⁹ Aan een voorspelling van de duur van de stagnatie wagen zij zich niet.

Economen zouden geen economen zijn als zij het onderling eens waren. Dus maakten de hoogleraren Sylvester Eijffinger en Lex Hoogduin in hun artikel 'Doembeeld van eindeloze stagnatie zet aan tot gevaarlijk beleid' duidelijk dat de angst voor structurele stagnatie vooralsnog ongegrond is en dat herstel na de crisis van 2008 gewoon meer tijd nodig heeft. De economen zijn echter wel eensgezind in het negeren van de

4 Cramer, T. & Edelkoort, L., Over de toekomst: een wired nomadenbestaan, *Trouw*, 4 december 2012.

5 <https://historieetsociete.wordpress.com/2013/10/26/lettre-de-pablo-picasso-sur-lart-je-ne-cherche-pas-je-trouve/>

6 Diamandis, P.H., Kotler, S., *Abundance, The Future is better than you think*, Free Press, New York, 2012.

7 Bakas, A., *Plenty, Megatrends Water, Energie, Grondstof*

fen en Duurzaamheid, Scriptum, Schiedam, 2013

8 Summers, L., KVS Tinbergenlezing, opgenomen in

Economisch Statistische Berichten, 6 november 2014, pag. 677 – 679.

9 Teulings, C. & Baldwin, R., Oorzaken van en remedies voor seculiere stagnatie, opgenomen in *Economisch Statistische Berichten*, 6 november 2014, pag. 680.

komst van zoveel robots. De verandering komt pas als startup's, dus van buitenaf, het leven van de gevestigde bedrijven zuur maken. Intussen hebben oligarchen over de hele wereld hun kapitaal in veiligheid gebracht. Zij onttrokken het geld aan de economie waar arbeid overvloedig aanwezig is en kennis hoog ligt opgetast. Op hun netvlies staan niet de vele jongeren zonder toekomst die fanatieke vrijheidsstrijders en gewillige soldaten zijn geworden.

We zijn wired nomaden geworden die doelloos dwalen en zodoende tot de beste ideeën komen

TOENEMENDE ENTROPIE

In dit verband mag ook worden gewezen op de toenemende entropie in de wereld: er is de laatste tijd sprake van een opleving van het aantal sociale en religieuze conflicten, militaire brandhaarden, grote vluchtelingenstromen en strijd om de politieke macht. Het is zeer waarschijnlijk dat de democratisering van de robots en van de digitale technologie in het algemeen hiervan de belangrijkste oorzaken zijn. Wereldwijd hebben velen toegang gekregen tot de mobiele telefoon en het internet. Daarmee doen ze mee aan de digitale netwerken die niet alleen economische maar ook politieke macht naar de burger brengt.

Veel politieke en religieuze leiders zitten hierop niet te wachten en zoeken de repressie om hun macht

te bestendigen. In een recente studie van consultancybureau McKinsey wordt de omvang van de werkloosheid op wereldschaal vermeldt. Dit bureau heeft berekend dat dertig tot vijfenveertig procent van het arbeidspotentieel in de wereld niet wordt ingezet. Het gaat hierbij om werklozen, mensen die een baan hebben maar daarin inactief zijn of onvrijwillig parttime werken. Daarnaast zijn naar schatting 880 miljoen mensen analfabeet, waaronder 250 miljoen kinderen.¹⁰

Onze maatschappelijke orde is niet ingericht om de onderklasse te verheffen, maar in de digitale tijd zal welvaart alleen welvaart zijn als iedereen daaraan deelneemt; de zogenaamde 'Nieuwe Welvaart'.¹¹ Een lichtpuntje is het X-Prize-project *Global Learning* waaraan tien miljoen dollar prijzengeld is verbonden. Inmiddels zijn 198 teams van start gegaan om de robot te creëren die het analfabetisme kan bestrijden.¹²

ROBOTS HEBBEN HAAST

Volgens futurist Ray Kurzweil zullen onze computers binnen twintig jaar krachtig genoeg zijn om de tiendu-

zendtriljoen elektrische signalen te simuleren die heen en weer vliegen tussen de 22 miljard neuronen in onze hersenen. De simulatie van het menselijk brein in 2023 wordt voor mogelijk gehouden.¹³ Nu al is muizen geleerd om via internet met elkaar te communiceren en is ontdekt dat hersens van muizen kunnen worden gemanipuleerd. Inmiddels is brain-computerinteraction een onderzoeksgebied waar miljarden euro's en dollars omgaan. Als het aan de wetenschappers ligt die zich met dit onderwerp bezighouden, wordt ons brein onafhankelijk van zijn biologische inbedding.

Dit vooruitzicht is fascinerend en tegelijkertijd ondoordringelijk. Maar de wedloop naar de unieke toepassingen hiervan is inmiddels begonnen. In 2013 is een zogenoemd Europees vlaggenschipproject gestart waarvoor een budget van een miljard euro ter beschikking is gesteld als bijdrage aan een tien jaar durend, wereldwijd gecoördineerd research-programma dat de naam *Human Brain Project* heeft gekregen. Het doel is om niet alleen onze gedachten te digitaliseren, maar zo mogelijk ook ons bewustzijn. Dit laatste staat niet prominent in de officiële stukken, maar dat weerhoudt sommige wetenschappers er niet van om dit aspect nadrukkelijk te agenderen. De groeiende belangstelling voor humanoids, op mensen lijkende robots, loopt als het ware vooruit op de tijd waarin ons brein, en daarmee ons bewustzijn, kan worden gedigitaliseerd. Dit vooruitzicht heeft inmiddels geleid tot de oprichting van een internationale beweging

¹⁰ McKinsey Global Institute, A labor market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age, June 2015, Executive Summary, page 2

¹¹ Het begrip Nieuwe Welvaart wordt uitgewerkt in mijn gelijknamige boek dat eind 2015 verschijnt.

¹² <http://learning.xprize.org/>

¹³ Bergman, *De geschiedenis van de vooruitgang*, pagina 122, 123

onder de naam '2045' die zich richt op digitale onsterfelijkheid.¹⁴ In deze aanpak wordt het menselijk bewustzijn opgeslagen in een op mensen gelijkende robot. Deze robots communiceren met elkaar en zetten, als de biologische mens is gestorven, de menselijke interactie voort.

De digitalisering van het menselijk bewustzijn en de communicatie tussen menselijk breinen zijn beelden van een toekomst die science fiction-liefhebbers aanspreekt. Vooral nog richt de aandacht zich op de zogenoemde 'singulariteit': het moment waarop de denkracht van de computer groter is geworden dan die van de mens en de tijd is aangebroken waarin de computer onze gedachten leest en communicatie van gedachten mogelijk maakt. Deze ontwikkeling biedt uitzicht op een tijd waarin onze beleving opnieuw wordt gestructureerd (sommigen zullen zeggen: gemanipuleerd) terwijl de regelgeving ervan nog niet gereed is. Op het congres *Global Future 2045*, dat in 2013 in New York werd gehouden, deden 23 wetenschappers een beroep op secretaris-generaal Ban Ki-moon van de Verenigde Naties om in de algemene vergadering van de VN staatshoofden en leiders van nationale en transnationale organisaties op te roepen de transformatie naar (wat ze noemden) het neohumane tijdperk politiek en bestuurlijk voor te bereiden.¹⁵

De ontwikkeling van de informatietechnologie gaat een nieuwe fase in met ontdekkingen waarvan we ons nauwelijks een voorstelling kunnen maken.

ONDERZOEK VAN DE RUIMTE

Als onze gedachten kunnen worden gedigitaliseerd, kunnen zij met de snelheid van het licht worden verplaatst. Daarmee ontstaat een nieuwe mogelijkheid om de ruimte te verkennen en in combinatie met de gedigitaliseerde 3D-printer een nederzetting op een verre planeet te realiseren. Sommige filosofen hebben er geen moeite mee. De Chinees-Amerikaanse filosoof Ted Chu is van mening dat de mensheid het evolutieproces dat met de Big Bang begon, moet voortzetten. Homo Sapiens is niet het eind van de evolutie maar een kritische actor in de verdere ontwikkeling van het universum. Hij verzet zich dan ook tegen het beeld dat de wereld, door God geschapen en geheiligd, door de mens niet mag worden gewijzigd. In het verleden heeft de mensheid door selectie van planten en dieren de natuur veranderd waardoor er voor de mensheid veel meer voedsel beschikbaar is gekomen.¹⁶ Chu benadrukt dat de mens de enige schepping op aarde is die zich van het bestaan van de kosmos bewust is. 'We weten waar we vandaan komen en we denken na over de toekomst,' zo stelt hij vast.¹⁷

Zijn visie is geen gemeengoed, maar wel onderdeel van een heftige discussie die steeds meer aandacht krijgt. In dit verband heeft de Britse natuurkundige Stephen Hawking aandacht getrokken met zijn uitspraken over de robots die op aarde technologische catastrofes zullen veroorzaken omdat zij de werkgelegenheid ruïneren. Hij meent dat de mensheid moet uitwijken naar andere planeten om daar koloniën

te vestigen en nieuwe welvaart te creëren.¹⁸

De belangstelling voor de ruimtevaart wordt er derhalve niet minder om. Het is inmiddels meer dan 45 jaar geleden dat de Apollo 11 op de maan landde. De technologie van die tijd kunnen we ons niet meer voorstellen. Anders gezegd: met de kennis van nu is veel meer mogelijk. Inmiddels is de ruimtevaart gecommercialiseerd. SpaceX, het bedrijf waar Elon Musk de scepter zwaait, deed in 2015 enkele mislukte proeven met de lancering van een raket die weer terugkomt op aarde om te worden hergebruikt. Met Richard Branson die in 2004 de Ansari X-PRIZE van tien miljoen dollar won en met die kennis zijn bedrijf Virgin Galactic oprichtte, zeggen steeds meer ondernemers: eerst goedkoop naar de maan en dan verder naar Mars.

Om de maatschappelijke acceptatie van deze nieuwe fase in de ruimtevaart te vergroten wordt de kans beschreven dat we hogere beschavingen zullen aantreffen waarmee we op z'n minst een einde maken aan de door de mens gecreëerde entropie op aarde. Wie kan daar tegen zijn? Laten we de robot niet de bringer van welvaart en ellende noemen, maar de mens die de beschikking heeft over uiterst krachtige instrumenten en daarmee verantwoord moet omgaan.

OVER DE AUTEUR

Prof. dr. Wim de Ridder is hoogleraar Toekomstonderzoek aan de Universiteit Twente en directeur van Futures Studies & Management Consultancy bv. E-mail: deridder@futuresstudies.nl.

¹⁴ Ted Chu, What is Future Human Evolution about? *World Future Review*, najaar 2014, pag 242.
¹⁷ Ted Chu, op.cit, pag 248

¹⁸ *De Financiële Telegraaf*, interview met Stephan Hawking, Mens vlucht voor robots, 3 december 2014

¹⁴ www.2045.com
¹⁵ <http://2045.com/articles/31277.html>

ESSAY

WAT HEBBEN DE PSYCHOLOGIE EN DE ROBOTICA ELKAAR TE BIEDEN?

De robot is in opmars. Zoals wel vaker ontwikkelt de technologie zich echter in een hoger tempo dan een verstandig gebruik ervan. Precies daarom heeft de robotica de psychologie heel hard nodig, stelt Pim Haselager. 'De psychologie kan veel bijdragen aan de verbetering van robots, ze helpen begrijpelijker te maken voor mensen en daardoor de interactie tussen mens en robot vergemakkelijken. En wellicht hebben robots ook wel iets te bieden aan de psychologie.'

Robots komen eraan. Technisch gesproken kunnen ze steeds beter waarnemen en bewegen, ze worden intelligenter en autonomer, al zijn ze nog ver verwijderd van de alledaagse handigheid en intelligentie die mensen en dieren vertonen. Ze kunnen worden ingezet in fabrieken, ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, banken, winkelcentra, musea en in huis. We staan aan de vooravond van een ontwikkeling die vergelijkbaar is met de opkomst van personal computers in de jaren tachtig van de vorige eeuw. Aan het begin van dat decennium had bijna niemand een computer. Maar in 1982 kwam de Commodore 64 op de markt die je voor een redelijk bedrag kon aanschaffen. Je kon daar nog niet zoveel mee, maar wat kon was zo nieuw en leuk (vooral de computerspelletjes),

dat het aansloeg op de grote markt. Dat vormde de economische motor van snelle ontwikkelingen zowel qua software als qua hardware. Binnen tien jaar had bijna iedereen een computer in huis, en tegenwoordig lopen we ermee op zak.

Een belangrijke reden om te denken dat robots eraan komen is eigenlijk heel banaal. De prijs daalt. In 2010 koste een NAO-robot bijvoorbeeld nog zo'n vijftienduizend euro, maar de modernste versie gaat inmiddels voor rond de drieduizend euro van de hand. Het zal niet lang meer duren voor robots in de prijsklasse van tv's en Ipads komen te liggen, en dan zal het hard gaan. In het begin zullen ze onhandig zijn, en veel beperkingen kennen, net als de Commodore 64 (ik herinner me nog het cassettebandje als extern geheugen). Net als bij computers zullen sommige

mensen robots eng vinden, terwijl anderen ze juist als leuk of uitdagend beschouwen. Na zo'n omslagpunt in termen van prijs-kwaliteitverhouding zullen ze binnen enkele jaren in vele vormen in de meeste huishoudens te vinden zijn.

Maar dan beginnen de uitdagingen pas goed, een robot die in je huiskamer rondscharrelt brengt hele andere mogelijkheden en problemen met zich mee dan een pc die ergens op een tafel staat. Hoe zullen mensen met robots omgaan? Zullen ze een goede inschatting kunnen maken van de mogelijkheden, beperkingen en gevaren van robots? Zullen ze zich aan hen gaan hechten? Zoals wel vaker zal de technologie zich sneller ontwikkelen dan een verstandig gebruik ervan. Het is precies om deze redenen dat de robotica de psychologie heel hard nodig heeft. De psychologie kan veel bijdragen aan de verbetering van robots, ze helpen begrijpelijker te maken voor mensen en daardoor de interactie tussen mens en robot te vergemakkelijken. En wellicht hebben robots ook wel iets te bieden aan de psychologie.

Ik zal hieronder deze twee thema's kort illustreren.

WAAROM HEEFT DE ROBOTICA PSYCHOLOGIE NODIG?

De indruk wordt soms gewekt dat robots al bijzonder intelligent zijn, ook in alledaagse situaties. Als je bijvoorbeeld minister Asscher mag geloven, staan robots op het punt om allerlei banen van ons over te nemen. NRC *Handelsblad* kopte op 29 september 2014 'Asscher waarschuwt: "extreme ongelijkheid" door robotisering.' Economen, sociologen, statistici en journalisten gingen rekenen en journalisten van *de Volkskrant* schreven dat 39 procent van de Nederlandse banen risico loopt om gerobotiseerd te worden. Accountantskantoor Deloitte kwam met de voorspelling dat twee tot drie miljoen banen verloren kunnen gaan.

Al die voorspellingen zijn echter gebaseerd op een vergelijking tussen de taakomschrijvingen van honderden beroepen met de vermogens die robots binnen nu en de komende twintig jaar waarschijnlijk zullen hebben. Maar die taakomschrijvingen zijn opgesteld met de vooronderstelling dat een *mens* het beroep beoefent. En van een gezond volwassen persoon mag je verwachten dat die redelijk algemeen ontwikkeld is, een normaal begrip van zaken heeft, een redelijke sociale intelligentie vertoont, en alledaagse vaardig-

heden bezit ('wil je een glaasje water drinken, pak het dan aan de zijkant, wil je het even nauwkeurig wegzetten op een volle tafel, pak het dan aan de bovenkant'). Maar de ontwikkelaars en programmeurs van robots weten als geen ander hoe moeilijk het is juist de alledaagse menselijke kennis en vermogens na te bootsen. Gezond verstand, snappen wat iemand wil, begrijpen wat er aan de hand is; allemaal noodzakelijke vaardigheden die niet in taakomschrijvingen genoemd worden of op cv's worden gezet. Dat is logisch, omdat aangenomen mag worden dat elke gezonde persoon dat kan. Maar dit soort alledaagse vaardigheden zijn voor robots nog steeds een enorme uitdaging. De taakomschrijvingen die de grondslag vormen voor de berekeningen over werkgelegenheid gaan dus uit van vaardigheden die robots nu nog helemaal niet hebben.

Neem bijvoorbeeld het beroep van ober, waarvan gezegd wordt dat het een kans heeft van 94% om geautomatiseerd te worden. Wie denkt dat de taak van een ober louter bestaat uit bestellingen naar een tafeltje brengen, zal terecht denken dat robots dat ook kunnen. Maar zien welke klant een bestelling wil plaatsen, of wie er wil afrekenen, of nog lastiger, op een geschikt moment vragen of alles naar wens is, wordt al een stuk moeilijker voor een robot. Een goede inschatting maken van de situatie (zakendiner of romantische avond) en het gedrag daarop aanpassen, of beleefd omgaan met een klacht is nog vele malen lastiger omdat daar veel sociale intelligentie en mensenkennis voor nodig is. Dat allemaal snel goed beoordelen en dan de juiste toon en lichaamstaal treffen is voorlopig nog verre toekomstmuziek voor robots.

Kortom, op het moment dat robots veel en langdurig met mensen moeten omgaan, ze een rol gaan spelen als assistenten of partners, en ze dus veel sociale vermogens en intelligentie dienen te hebben, precies op die cruciale momenten zijn de huidige robots eigenlijk nog te stom om voor de duvel te dansen en nog lang niet geschikt om ingezet te worden. Gedrag van anderen begrijpen, niet alleen zien wat iemand doet, maar ook waarom, en waarom op die specifieke manier, wordt door mensen opgepikt in uitgebreide netwerken in de hersenen (De Lange et al., 2008) en dat is voor robots nog echt toekomstmuziek. Hoe zit onze sociale intelligentie eigenlijk in elkaar? Hoe werkt common sense? Op dit gebied heeft de robotica veel te leren van de psychologie en neurowetenschap.

ONZEKERHEID Uiteraard is de psychologie ook belangrijk om beter te kunnen begrijpen hoe mensen reageren op robots. Robots lijken een geheel nieuwe categorie van actoren te vormen, verschillend van huishoudelijke apparaten, (huis)dieren en mensen. Het probleem is dat robots een rare mengeling zijn van kunde en onkunde. Aan de ene kant kunnen ze intelligenter zijn dan het gemiddelde huisdier (of zelfs bewoner): behoorlijke taalbeheersing, nauwkeurige data-analyse, redelijk redeneervermogen, tot op de millimeter nauwkeurig bewegen. Aan de andere kant hebben ze weinig sociale intelligentie, gebrekkige situatiekennis, en geen benul van wat 'normaal' is. Ze hebben niet veel meer gevoel dan een ijskast. Ze zullen dus niet goed in staat zijn om onbedoelde bijeffecten van een bepaald commando te kunnen inschatten, laat staan dat ze iets zullen doen of nalaten om die te voorkomen.

Intuïtief is dat voor gebruikers van robots uitermate lastig om rekening mee te houden. Het ene moment is een robot bijzonder effectief, het volgende moment gedraagt hij zich als een sufferd die de boel in het honderd laat lopen. De robotica zal de psychologie hard nodig hebben om robots zich zodanig te laten gedragen dat mensen beter kunnen inspelen op die merkwaardige combinatie van slimheid en onbenul. Daarbij komt dat we graag willen dat robots autonoom gaan handelen, zodat we zelf iets anders kunnen doen terwijl zij onze klusjes opknappen. Maar het is helemaal niet zeker dat een robot die een bepaalde taak zelfstandig kan uitvoeren dat kan doen onder alle omstandigheden. Het is een ding om een tafel af te ruimen als er niemand in de buurt is, of als er volwassenen in de kamer zijn, maar iets totaal anders als er een kinderfeestje met twintig rondspringende bengels aan de gang is.

Een suggestie die op dit moment aan de Radboud Universiteit bestudeerd wordt, is om robots zich onzeker te laten gedragen op momenten dat een situatie eigenlijk te gecompliceerd voor ze is. Onderzoekers op het gebied van de Kunstmatige Intelligentie en Sociale Psychologie werken samen om te bekijken hoe robots hun onzekerheid het best zouden kunnen uiten. Door middel van woord en/of gebaar zouden ze een gebruiker duidelijk kunnen maken dat ze supervisie of ondersteuning nodig hebben om hun taken goed

Het zal niet lang meer duren voor robots in de prijsklasse van tv's en iPads komen te liggen, en dan zal het hard gaan

uit te voeren. Maar welke signalen van onzekerheid worden door mensen het best opgemerkt? Zwaailichten en alarmsirenes zijn relatief makkelijk te monitoren, maar zijn waarschijnlijk ook te veel van het goede. Natuurlijke signalen van onzekerheid (aarzelen, trillen, iemand hulpzoekend aankijken) zijn interessant, maar wanneer worden die door mensen snel en goed opgepikt (Van den Brule et al., 2014)? Wanneer leiden dergelijke signalen tot meer aandacht voor de robot, of helpend of preventief gedrag? Voor het beantwoorden van dat soort vragen is de psychologie uiteraard onontbeerlijk.

WAT HEEFT DE ROBOTICA PSYCHOLOGIE TE BIEDEN?

Robots kunnen een uitbreiding vormen van het instrumentarium waarmee psychologen trainingen en therapieën voor patiënten kunnen verzorgen. Recent onderzoek (bijv. Wainer et al., 2014) suggereert dat een humanoïde robot, Kaspar genaamd, kan bijdragen aan het ondersteunen en stimuleren van kinderen met een stoornis binnen het autistische spectrum terwijl ze samenwerken in een spelletjescontext. Tijdens het voordoen en nabootsen van houdingen en gebaren kregen kinderen afwisselend een leidende rol te spelen en konden ze elkaar en de robot aangeven welke houding ingenomen moest worden. Door eenvoudige interventies van Kaspar trainden ze hun vaardigheid in het geven van of het vragen om aandacht, het uitwisselen van initiatief, elkaar langer aankijken en het uitdrukken van positief affect. De probleemloze vaardigheid tot het zonder variatie herhalen van aanwijzingen en suggesties lijkt een belangrijke bijdrage te leveren aan de succesvolle communicatie tussen deze twee kinderen. De robot houdt de kinderen als het ware een spiegel voor; ik doe dit als jij dat doet. Zo kunnen autistische kinderen op een goed voorspelbare manier leren om hun repertoire uit te breiden (Van de Cruys, et al., 2014).

Een ander voorbeeld vormt het gebruik van robots in de psychogeriatrische zorg. De Paro (<http://www.>

parorobots.com), een zeehond-robot, is inmiddels in diverse onderzoeken gebruikt (zie bijv. Gelderblom et al., 2010; Bemelmans et al., 2012; Mordoch et al., 2013). De robot is onder meer gevoelig voor aanraking, licht en geluid en reageert daarop met eenvoudige hoofdbewegingen, knipperende ogen en zachte geluiden. De resultaten lijken erop te wijzen dat deze robots onder andere kunnen leiden tot verhoogde visuele, verbale en fysieke sociale interactie van bejaarden. In een studie (Wada et al., 2015) interacteerden bejaarden elke dag ongeveer een uur met de Paro, twee dagen per week gedurende een jaar. De studie rapporteert positieve effecten op stemming, versterking van communicatie, en vermindering van stress, effecten die het hele jaar aanhielden. Uiteraard zijn dit voorlopige resultaten en is veel meer onderzoek noodzakelijk.

Ten slotte is er nog een bijdrage van een geheel andere orde die robotica aan de psychologie kan leveren. Robots zijn te beschouwen als 'wandelende theorieën'. Alle componenten en processen die een psychologische theorie over een bepaald domein (bijvoorbeeld sociale intelligentie) veronderstelt en empirisch toetst, kunnen in principe in een programma worden geïmplementeerd. Vervolgens kan het gedrag van de robot bestudeerd worden en vergeleken met menselijk gedrag, zodat de overeenkomsten en verschillen systematisch in kaart kunnen worden gebracht. Ook kan de observatie van robotgedrag leiden tot nieuwe hypothesen over menselijk gedrag of de mechanismen die daaraan bijdragen. Kortom, robots kunnen functioneren als prothesen voor theorievorming.

MAATSCHAPPELIJKE VRAGEN

Er zijn diverse vragen te stellen over de introductie van robots in het huishouden, de opvoeding of verzorging. Een belangrijke vraag, zowel voor ontwerpers, programmeurs als gebruikers, is wie verantwoordelijk is wanneer de robot fouten maakt. Hoe intelligenter en autonomer een robot wordt, hoe nuttiger hij wordt. Maar de vraag naar verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid wordt daardoor ook urgenter.

Er is op dit moment dan ook veel te doen op het gebied van robot-recht (Asaro, 2011). Ook op ethisch gebied zijn er urgente vragen te stellen. Is bijvoorbeeld het gebruik van robots in de zorg acceptabel of vinden we dat het verzorgen van mensen door mensen moet gebeuren? Verschillende ethici en robotici hebben beargumenteerd dat het gebruik van robots een aanslag kan zijn op de menselijke waardigheid en authenticiteit (Sharkey et al., 2012; Lin et al., 2011). Zoals bij veel andere technologieën lijken economische motieven vaak de doorslag te geven. Qua kosten zullen robots op termijn goedkoper worden dan menselijke arbeidskracht. Toch, of juist daarom, is het belangrijk dat de introductie van robots gepaard gaat met een maatschappelijk debat over de (on)wenselijkheid van specifieke robottoepassingen; waar willen we wel dat ze gaan helpen en waar niet?

Het is misschien een goede zaak als robots ondersteuning gaan bieden aan speciale doelgroepen op specifieke gebieden. Daarbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld geheugensteuntjes geven in verband met dagelijkse patronen (medicijnen innemen, tv-programma's aanzetten, gas na het koken uitzetten, slaap- of etenstijdstippen in herinnering brengen).



Ook eenvoudige praktische taken als spullen brengen, iemand helpen in of uit bed te stappen en dergelijk zijn mogelijk en wellicht wenselijk, zeker in privacy-gevoelige situaties (bad, toilet) waarbij robots als prettig onpersoonlijk ervaren kunnen worden. Ook kunnen robots die dergelijke taken uitvoeren bijdragen aan een goede communicatie met zorgprofessionals, bijvoorbeeld door te alarmeren in geval van nood, of door informatie te verschaffen over medicijngebruik.

Heel wat moeilijker, zowel qua technische haalbaarheid als wenselijkheid, ligt het bij vormen van interactie waarbij wederzijds contact tussen verzorgers en verzorgden essentieel is, zoals troost bieden of begrip tonen. Hier zouden robots het gevaar van een 'fundamenteel bedrieglijke interactie' (Turtle, 2007) kunnen oproepen, en mogelijk niet zozeer bijvoorbeeld de sociale isolatie van ouderen verhelpen maar eerder de schuldgevoelens van de maatschappij wegnemen (Sharkey, 2008). Een redelijk uitgangspunt hier zou kunnen zijn dat de robot niet als vervanging, maar als ondersteuning van de mens zou dienen te functioneren. De robotica biedt vooral dan kansen als we rekening houden met de wensen en belangen van alle betrokkenen, en met name die van de zwaksten in de samenleving. Zij zijn vaak niet degenen die de

beslissingen nemen, maar wel de gevolgen ervan ondervinden.

Al met al lijken robots in de nabije toekomst zowel mogelijkheden als gevaren met zich mee te brengen. Het is belangrijk dat psychologen volop gaan meedoen aan de discussie over het gebruik van robots in onze dagelijkse werkelijkheid. Robots zullen te belangrijk worden om alleen aan robotici overgelaten te worden.

OVER DE AUTEUR

Pim Haselager is senior onderzoeker van de sectie Theoretische Cognitiewetenschap van het Donders Instituut voor Brain, Cognitie en Gedrag aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Hij heeft psychologie en filosofie gestudeerd en verkreeg in 1995 cum laude zijn doctorstitel. Hij probeert empirisch onderzoek (experimentatie, computationeel modelleren, robotica) te integreren met wijsgerige vragen omtrent kennis, (vrije) wil en intelligent gedrag. De laatste jaren is hij in toenemende mate betrokken bij de analyse van de ethische, juridische en maatschappelijke implicaties van onderzoek naar kunstmatige intelligentie en cognitie-eve neurowetenschap. E-mail: w.haselager@donders.ru.nl, webpage: www.dcc.ru.nl/-haselag.

Literatuur

- Asaro, P. (2011). A Body to Kick, But Still No Soul to Damn: Legal Perspectives on Robotics. In P. Lin, K. Abney & G. Bekey (Eds.), *Robot Ethics* (pp. 169–186). Cambridge, MA: MIT Press.
- Bemelmans, R., Gelderblom, G. J., Jonker, P. & de Witte, L. (2012). Socially assistive robots in elderly care: A systematic review into effects and effectiveness. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(2), 114–120. doi:10.1016/j.jamda.2010.10.002
- Broekens, J., Heerink M. & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care : a review Assistive social robots. *Gerontechnology*, 8(2), 94–103. doi:10.4017/gt.2009.08.02.002.00
- Brule, R. van de, Dotsch, R., Bijlstra, G., Wigboldus, D.H.J. & Haselager, W.F.G. (2014). Do Robot Performance and Behavioral Style affect Human Trust? *International Journal of Social Robotics*. doi:10.1007/s12369-014-0231-5
- Cruys, S. van de, Evers, K., Hallen, R. Van Der, Eylen, L. Van, Boets, B. & Wagemans, J. (2014). Precise minds in uncertain worlds : Predictive coding in autism. *Psychological Review*, (4), 1–36. doi:10.1037/a0037665
- Parorobots. <http://www.parorobots.com>. Last visited at 2015-6-21.
- Gelderblom, G., Bemelmans, R., Spierts, N., Jonker, P. & de Witte, L. (2010). Development of PARO Interventions for Dementia Patients in Dutch Psycho-geriatric Care. In S. Ge, H. Li, J.-J. Cabibihan, & Y. Tan (Eds.), *Social Robotics SE - 26* (Vol. 6414, pp. 253–258). Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-17248-9_26
- Lange, F.P. de, Spronk, M., Willems, R.M., Toni, I. & Bekkering, H. (2008). Complementary systems for understanding action intentions. *Current Biology*, 18, 454–457.
- Lin, P., Abney, K. & Bekey, G.A. (eds.) (2011). *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*, MIT Press, ISBN 9780262016667.
- Mordoch, E., Osterreicher, A., Guse, L., Roger, K. & Thompson, G. (2013). Use of social commitment robots in the care of elderly people with dementia: A literature review. *Maturitas*, 74(1), 14–20. doi:10.1016/j.maturitas.2012.10.015
- Sharkey, N. (2008). The Ethical Frontiers of Robotics. *Science*, 322 (5909), 1800–1801 . doi: 10.1126/science.1164582
- Turtle, S. (2007). Authenticity in the age of digital companions. *Interaction Studies: Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 8(3), 501–517. <http://dx.doi.org/10.1075/is.8.3.11tur>
- Wada, K., Shibata, T., Saito, T., Sakamoto, K. & Tanie, K. (2005). Psychological and social effects of one year robot assisted activity on elderly people at a health service facility for the aged. *Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, (April), 2785–2790.



FORUM

WIJ EN DE ROBOTS (IN DIE VOLGORDE)

Robots maken al lang deel uit van de wereld om ons heen, maar zullen straks pas echt onontkoombaar blijken – als ze niet alleen meer vóór ons, maar ook steeds meer mét ons werken. Hoe gaan we dat samen doen? En wat betekent dat voor ons en voor de overheid? Omdat er straks mogelijk voor grote groepen mensen geen werk meer is, wordt het volgens econoom Robert Went tijd om ondogmatisch na te denken over nieuw beleid. De AG-O-psychologen Ber Damen en Matthijs Baas dienen hem van repliek.

WAT IS EEN ROBOT?

In het jaar 2000 kwam in het Verenigd Koninkrijk het woord 'robot' 1900 keer voor in het nieuws. In 2013 was dat liefst 15.000 keer. Ook in Nederland staan de kranten er bol van, na de 'historische' speech van Lodewijk Asscher in september 2014. In deze speech zei de minister kort samengevat drie dingen. Robots bieden kansen om ons leven aangename te maken en voor economische groei. Maar, tweede punt, er zijn ook risico's en verliezers, en economen kunnen niet zo zeker zijn als ze vaak beweren, dat er wel weer nieuw werk zal komen. Daarnaast, punt drie, komen nieuwe verdelingsvragen op de agenda, want wat nou als alle revenuen van robots in handen komen van de eigenaars ervan?

Het zijn belangrijke vragen, maar we moeten eerst weten wat een robot is. Het antwoord op die vraag verschuift steeds. De meeste mensen zullen de inmiddels bekende speelgoedrobot Zoomer een robot noemen, want die lijkt op een dier. Een zorgrobot die op een mens lijkt, is ook goed herkenbaar. Maar hoe zit dat met een pinautomaat, met de routeplanner in je auto, met de poortjes op een ns-station die je binnenlaten en registreren, of met een slimme thermostaat? Die doen in bepaalde

opzichten niet veel anders dan Zoomer. Ze manipuleren de omgeving. En meer en meer 'robotica' is ook slimmer dan Zoomer, leert van ons gedrag en houdt daar rekening mee. Bijvoorbeeld hoe laat kamers in ons huis warmer of kouder moeten worden. Onze auto's en vliegtuigen zijn in staat autonome beslissingen te nemen en zijn dus 'robots', maar we zien dat alleen niet zo.

Robotica zit al 'overall', en er komen nog veel meer toepassingen: *the internet of things* verbindt straks onze koelkast, auto, kleding, koptelefoon en wat al niet meer met elkaar. Wat we daar precies allemaal van gaan merken en hoe snel dat gaat, weet niemand. Ook al doen heel wat juich- en doemverhalen de ronde. Maar wat we in elk geval meer zullen gaan zien, zijn industriële robots, servicerobots en bepaalde vormen van kunstmatige intelligentie (KI).

DE ROBOT KOMT

Als *The Economist* een onderwerp groot brengt, zie je dat vaak in de weken daarna ook in Nederlandse kranten en televisieprogramma's terugkomen. Zo ook met *The rise of the robots*, een bijlage over de opkomst en gevolgen van nieuwe technologieën die eind maart 2014 verscheen. Wat volgde waren grote

artikelen in dagbladen, een item in Nieuwsuur, en veel interviews met Erik Brynjolfsson en Andrew McAfee, de auteurs van het boek waarin ook voor *The Economist* de vraag naar de gevolgen van voortgaande automatisering en digitalisering pregnant werd geformuleerd. In *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* (2014) betogen deze MIT-economen dat we voor grote maatschappelijke veranderingen staan als gevolg van de snelle ontwikkeling en nieuwe toepassingen van digitale technologieën. Ons leven zal door robots verrijkt worden met persoonlijke technologieën en een steeds betere en snellere infrastructuur. Maar er komen ook veel taken onder druk te staan die te routiniseren zijn en automatiseerbaar worden, met gevolgen voor banen. Daar is geen ontkomen aan: '*companies will be forced to transform or die.*'

Op zich is het niks nieuws dat technologische ontwikkelingen tot nieuwe producten en processen leiden, en dus ook tot veranderingen op de arbeidsmarkt. Sinds de Oostenrijkse econoom Joseph Schumpeter in 1950 wees op de zegeningen van 'creatieve destructie' weten we dat we daar uiteindelijk allemaal beter van kunnen worden – hoewel we allemaal ook voorbeelden kennen van 'destructieve creatie', bijvoorbeeld door de financiële sector die té innovatief is. De standaard economenreactie op sombere verhalen over de gevolgen van robots is dat er altijd weer nieuwe banen zullen komen, want dat heeft de geschiedenis immers laten zien toen we van landbouw naar industrie gingen en later weer

van industrie naar diensten. Er zijn echter een paar problemen met deze redenering. Allereerst moeten we niet vergeten dat de *n* slechts 2 is. Omdat iets twee keer eerder gebeurd is, zal het in de toekomst niet dus ook automatisch opnieuw zo gaan. Daarnaast zal, indien dit wel het geval blijkt, sprake zijn van lange transitie die heel pijnlijk kunnen zijn voor grote groepen mensen, dat kunnen we in elk geval uit de geschiedenis leren. En ten derde hangt erg veel af van wat voor soort nieuwe taken en werkgelegenheid dan gaat ontstaan.

Wat dat laatste betreft zijn McAfee en Brynjolfsson relatief optimistisch vergeleken bij sommige anderen die over de nieuwe robots schrijven. Ze verwachten veel van een *'race with the machine'*, dus van nieuwe taken en banen die mensen samen met kleine of grotere robots uitvoeren – de titel van hun vorige boek was interessant genoeg nog *Race against the machine*. De econoom Tyler Cowen schetst in *Average is Over: Powering America Beyond the Age of the Great Stagnation* (2013), een andere aanrader over dit onderwerp, een meer dystopisch perspectief waar ik lichtelijk depressief van kan worden. Wie zichzelf dat liever bespaart, kan dit veel te lange citaat (waarvoor excuus) beter overslaan. Cowen stelt: *'We will move from a society based on the pretense that everyone is given an okay standard of living to a society in which people are expected to fend for themselves much more than they do now. I imagine a world where, say, 10 to 15 percent of the citizenry is extremely wealthy and has fantasticaly comfortable and stimulating lives, the equivalent of current-day million-*

aires, albeit with better health care. Much of the rest of the country will have stagnant or maybe even falling wages in dollar terms, but a lot more opportunities for cheap fun and also cheap education.'

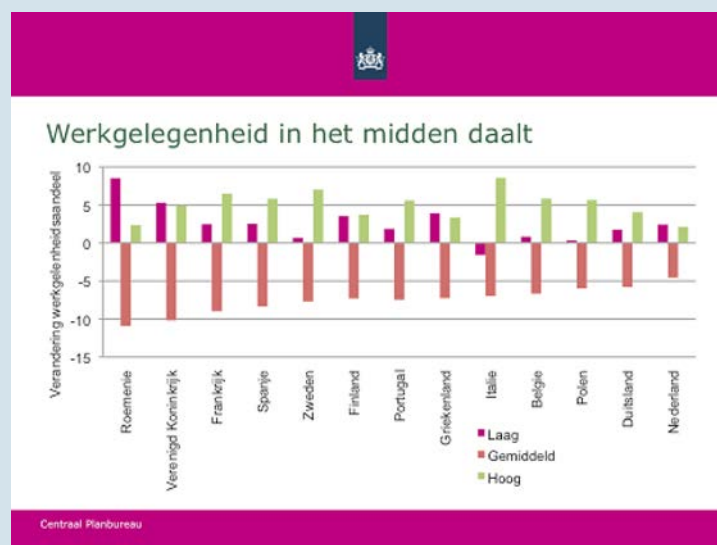
BAANPOLARISATIE

Marjolein ten Hoonte, directeur Arbeidsmarkt en Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen bij Randstad leest, praat en denkt de hele week na over de vragen en uitdagingen van de toekomst. Hella Hueck (RTL) en ik vroegen haar of we ons zorgen moeten maken in Nederland. Zijn we goed voorbereid op wat er met robots en verdergaande automatisering op ons afkomt? Lijstjes banen die het moeilijk gaan krijgen, of waar juist veel meer vraag naar gaat komen, wil Ten Hoonte niet geven. 'Dat is

speculeren en het heeft geen zin mensen onnodig bang te maken.'

Maar ze ziet wel dat in het middensegment van de arbeidsmarkt veel banen verdwijnen door digitalisering: assistent-boekhouders, (assistent)hypotheekadviseurs. Vooral in de bancaire sector gaat het ongenadig hard. Bij ABN Amro, Rabobank, ING en Achmea werden in een jaar tijd bijna negenduizend banen geschrapt. Consumenten regelen steeds meer zelf online, computersystemen worden allemaal aan elkaar gekoppeld, waardoor IT'ers, callcentermedewerkers en administratieve functies overbodig raken. 'Er is in het gedrag van klanten meer een revolutie dan een evolutie aan de gang,' zei ING-topman Ralph Hamers op RTLZ over de reorganisatie die zijn bank eind 2014 aankondigde.

FIGUUR 1. AANTAL BANEN OP MIDDENNIVEAU



Bron: Presentatie Bas ter Weel (CPB) bij de Sociaal-Wetenschappelijke Raad (SWR) van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (KNAW), 16 mei 2014

Het zal niet bij deze kaalslag blijven. In de financiële sector verdwijnen de komende vijf jaar waarschijnlijk nog zo'n vijftien-duizend banen, voorspelde uitkeringsinstantie UWV deze zomer in een rapport. Ook de cijfers over de jaren 1998 tot 2010 van Bas ter Weel, plaatsvervangend directeur van het Centraal Planbureau (CPB), laten het zien: de werkgelegenheid in het middensegment daalt. Al valt het in Nederland in vergelijking met andere landen nog mee. Wie praat met deskundigen bij de OESO, de samenwerkingsclub van rijke landen in Parijs, krijgt hetzelfde verhaal te horen: banen in het middensegment staan in toenemende mate onder druk. Iedereen vindt dit zorgwekkend, want we nemen in het rijke westen

inmiddels als vanzelfsprekend aan dat onze welvaart en democratie floreren bij een stabiele middenklasse. Een middenklasse die kan rekenen op een gestaag stijgend levenspeil. Dat laatste is al sinds de crisis van 2008 niet meer het geval. En net nu in veel opkomende landen ook een middenklasse begint te ontstaan, komen bij ons meer banen op het middenniveau onder druk te staan.

Voor al in Amerika en Engeland is veel te doen over de uitholling van de middenklasse, of preciezer, het verminderen van het aantal banen op middenniveau. Ook in andere landen, waaronder Nederland, zien we dit, blijkt onder meer uit cijfers van het CPB (zie figuur 1).

Als deze trend van baanpolarisa-

tie zich doorzet, groeit het aantal banen aan de onderkant en aan de bovenkant, terwijl de kwaliteit en arbeidsvoorwaarden van veel banen aan de onderkant er niet op vooruitgaat: laagbetaald werk, in toenemende mate flexibel en onzeker met steeds meer nul-urencontracten, en (lang niet altijd vrijwillige) zzp'ers met onzekere perspectieven.

Wat dan overblijft zijn high-tech banen voor mensen die iets bijzonders hebben of kunnen, en high-touch banen waar persoonlijk contact voor nodig is, zoals in de zorg, winkels, chauffeurs, horeca en persoonlijke dienstverlening. Maar ook hier rukken de robots op: Google maakt zelfrijdende auto's, ouderen en zorgbehoevende mensen kunnen straks langer

EXISTENTIËLE VRAAGSTUKKEN - BER DAMEN

Als het artikel van Robert Went één ding illustreert, dan is het dat de wereld verandert. En snel. Onder invloed van allerlei technologische ontwikkelingen – die zich met een accelererende snelheid aandienen – verandert niet alleen de inhoud en aard van werk, maar ook de rol en functie van werk in ons leven en de manier waarop we aan dat werk in organisatorisch verband vorm en invulling geven. Dat betekent een grote uitdaging voor allerlei wetenschappers en praktijkbeoefenaars: bedrijfskundigen, economen, technologen, juristen en natuurlijk ook psychologen.

Op een meer filosofisch vlak gaat het daarbij om de waarde van werk en het antwoord op de vraag: waarom werken wij überhaupt? En is het belangrijk dat wij dat blijven doen? Of

biedt robotisering ons juist een unieke gelegenheid om ons te heroriënteren op de waarde van werk? Zijn er wellicht net zo (of misschien zelfs meer) nastrevenswaardige alternatieven? Daarbij gaat het om zaken als identiteit en zingeving. Wie zijn wij nog als we niet werken? En waarin schuilt dan ons nut? Wat is überhaupt de zin van werk? Existentiële vraagstukken – en die zijn van alle tijden.

Op een concreter arbeids- en organisatorisch vlak gaat het om de vraag: welk werk verdwijnt er dan en wat komt daar mogelijk voor in de plaats? Daar is veel interessant onderzoeksmateriaal, over te vinden. En wat beteke-

nen de veranderingen vervolgens voor de opleiding, ontwikkeling en mobiliteit van (toekomstige) werkenden? Wat betekent dat dan weer voor hun onderlinge verbinding in organisatorische samenwerkingsverbanden? En wat betekent dat vervolgens voor de maatschappelijke structuren die het ganse radarwerk ondersteunen, faciliteren en soepel laten verlopen?

Het gros van de arbeidsorganisaties is voorlopig weinig ingesteld op of toegerust voor het inspelen op deze ontwikkelingen, maar ze worstelen er wel mee. In het recente Strategy Trends Onderzoek² dat Berenschot jaarlijks uitvoert onder bestuurders en directeurs van Nederlandse organisaties,

¹ Bijv.: C. B. Frey & M. A. Osborne (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Oxford University.

² R. van Lanen & W. Ambrosius (2015). *Strategy Trends 2015. The CEO's Agenda*. Berenschot.

zelfstandig wonen dankzij robots, en Amazon gaat de komende jaren vijfduizend robots aan het werk zetten voor het nog sneller en vooral ook goedkoper verzamelen en verzenden van de bestellingen die we daar doen.

GEEN PANIEK

Maar de ontwikkelingen gaan lang niet altijd zo snel of voorspoedig als ons wordt voorgehouden, of als we denken of vrezen. Zo was de directie van Foxconn, waar Chinese werknemers onze iPhone en iPad in elkaar zetten, van plan één miljoen (!) mensen in zijn fabrieken te vervangen door robots. Dat verhaal maakte indruk, ook op ons. Maar daar zijn ze bij Foxconn inmiddels toch op teruggekomen (voor zolang het duurt). De vervan-

ging van mens door robot blijkt minder makkelijk dan ze dachten en is voorlopig gestaakt, en ze zijn nu weer hard op zoek naar meer personeel. En we hebben het wel steeds over het 'Internet of Things', maar al die spannende lampen en automatisch winkelende koelkasten praten nog lang niet met elkaar. Er is ook nog geen enkel bedrijf dat al die diensten goed weet te integreren en te beheren tot iets waar jij als consument écht iets aan hebt.

Over de vraag wanneer het mogelijk zal zijn echt auto's zonder chauffeur op grote schaal in te zetten, lopen de meningen ook sterk uiteen. Want los van technische vragen en problemen zijn er vooral veel ethische en juridische kwesties die nog moeten worden opge-

Ons leven zal door robots verrijkt worden met persoonlijke technologieën en een steeds betere en snellere infrastructuur

geeft liefst 80% aan dat hun organisatie in transitie is. Innovatie, digitalisering, nieuwe business- en verdienmodellen staan bovenaan de boardroomagenda. De ontwikkelingen komen razendsnel op hen af, maar ze weten nog niet goed hoe ermee om te gaan. En ook niet wat de consequenties voor het beschikbare werk zijn.

Mijn voorspelling is dat daarin net zulke spectaculaire ontwikkelingen gaan (en moeten) plaatsvinden als in de technologische ontwikkeling die deze beweging aanjaagt. Niet alleen het werk verandert, ook de organisatie van het werk verandert, evenals de maatschappelijke infrastructuur die het werken ondersteunt en faciliteert. De veranderingen zijn overigens al een tijdje gaande, zie het snel groeiende

leger zzp'ers in Nederland, het toemend aantal thuis- en flexwerkers, de groeiende hoeveelheid webshops, app-bouwers en web-serviceproviders en de voortschrijdende ontworpen van klassieke business-modellen (door de Google's, Uber's, AirBnB's, Spotify's en 'wat-heb-je-nog-meer' van deze wereld).

Er is een groeiende aandacht voor alternatieve inrichtingsmodellen en innovatieve organisatieconcepten. Organisaties en hun bestuurders proberen greep te krijgen op de ontwikkelingen en trachten hun verdienmodellen, processen en werkwijzen daarop aan te passen. Het einde van deze ontwikkeling is ook nog niet in zicht – als er al ooit een einde aan komt. Wat betekent bijvoorbeeld de voortschrijdende digi-

talisering van het leven? Welk ontworpend effect gaat 'additive and digital manufacturing' (3D printing) op ons en ons werk hebben? Of de ontwikkelingen in 'infinite computing' en 'the internet of things'? Of de nanotechnologie en de ontwikkeling van nanomaterialen – bijvoorbeeld de opkomst van de 'nanobot'? Al deze ontwikkelingen voltrekken zich in een exponentieel groeiend tempo en stellen ons voor prangende vragen, zoals ook Went die terecht stelt. Duidelijk is ook dat deze ontwikkelingen zowel bedreigingen als kansen bieden. Voorlopig is er dus nog werk aan de winkel!

Dr. Ber Damen is A&O-psycholoog en directeur bij adviesbureau Berenschot. E-mail: b.damen@berenschot.nl.

lost: over aansprakelijkheid, over de verzekering, over wie het algoritme maakt waarin is vastgelegd of de chauffeur moet worden gered bij een dreigende crash, of het kind dat plotseling de weg op schiet...

Dat iets technisch kan, betekent nog niet dat het maatschappelijk snel realiteit is. De uitkomst van grotendeels nog onbekende toekomstige ontwikkelingen ligt niet vast, en de belangrijkste vraag nu is hoe we ons institutioneel, individueel en beleidsmatig kunnen voorbereiden op wat er op ons af gaat komen. De responsiviteit vergroten, noemen we dat in het WRR-rapport *Naar een lerende economie* (2013).

Het is daarom zaak niet alleen te monitoren wat met de werkgelegenheid en op de arbeidsmarkt gebeurt en daar waar nodig corrigerend of regulerend beleid op in

te zetten, zoals nu al gebeurt. Dat is nodig, maar het is ook van belang om ondogmatisch na te gaan denken over verschillende varianten van mogelijk beleid wanneer meer banen op middenniveau sneuvelen en de dan groeiende werkgelegenheid aan de onderkant minder zeker en veelal slechter betaald wordt. Op blogs en in internationale papers zie je nu al voorstellen en discussies opkomen en terugkomen over een basisloon. Of over een soort collectieve verzekering voor mensen die wel laten zien dat ze de hele week willen werken voor een inkomen, maar daarmee – omdat de lonen te laag zijn – zo weinig kunnen verdienen dat ze er niet zelfstandig van kunnen leven. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de *earned income tax credit*, die in de Verenigde Staten erg succesvol schijnt te zijn.

Dat is overigens niet alleen om sociale redenen straks wellicht nodig, maar ook omdat het kapitalisme snel in elkaar zal storten wanneer al die door robots geproduceerde goederen en diensten door niemand meer gekocht kunnen worden. Nog weer verder gaan voorstellen van bijvoorbeeld de econoom Richard B. Freeman (2014) in een paper (*Who Owns the Robots Rules the World*) om iedereen een klein aandeel te geven in de revenuen van onze toekomstige robot overlords, zodat we het bezit van alle robots democratiseren en allemaal mee kunnen profiteren van de toekomstige revenuen¹. Het aardige van dit soort voorstellen is, dat ze de aandacht vestigen op een belangrijk potentieel winstpunt

¹ Dit artikel verschijnt eind dit jaar in vertaling in de verkenning die de WRR publiceert over robots.

SCEPSIS EN ONZEKERHEID - MATTHIJS BAAS

Op Youtube staat een filmpje van Frans Bromet waarin hij mensen op straat vraagt of ze behoefte hebben aan een mobiele telefoon. Het filmpje dateert van 1999. Alle ondervraagden gaven aan geen belangstelling te hebben voor een mobiele telefoon.

Nog geen tien jaar later waren er in Nederland bijna twintig miljoen mobiele telefoonaansluitingen. Welke reacties zul je krijgen als je mensen vandaag op straat vraagt naar hun behoefte aan het gebruik van een robot in huis? Ik verwacht vergelijkbare scepsis als destijds in 1999 ten aanzien van de mobiele telefoon.

Robots op de werkvloer, aan je bed of in het openbare leven: de kansen en

mogelijke voordelen voor gebruikers en organisaties zijn evident. Toch verwacht ik dat de introductie van robots met veel weerstand en onzekerheid gepaard gaat. Voor een succesvolle lancering van robots staat ontwikkelaars en werkgevers zeker niet alleen grote technologische uitdagingen te wachten, maar zullen zij ook veel wantrouwen bij gebruikers en werknemers moeten wegnemen.

Net als de introductie van de stoommachine en de computer in het verleden, zie ik het inzetten van robots op de werkvloer als een grote technologische verandering met gevolgen voor de mensen binnen organisaties. Voor werknemers betekent deze

verandering in het uiterste geval het verlies van werk. Maar ook voor het merendeel dat hun baan behoudt, is de kans op verandering groot. De aard van veel werkzaamheden verandert, net als de identiteit die medewerkers ontleen aan hun functie, en de eisen die aan hen gesteld worden.

Mensen hebben echter een diepge wortelde behoefte aan voorspelbaarheid en controle. In een voorspelbare wereld kun je immers efficiënt functioneren en weet je doorgaans hoe je moet handelen en wat de gevolgen van je handelingen zijn. Dit komt onder druk te staan bij grote veranderingen en brengt vaak onzekerheid en weerstand met zich mee. Het gevolg?

van toenemende automatisering en robotisering, dat in de discussies daarover meestal gemist wordt. Om het robotiseren van veel taken hoeft niemand rouwig te zijn wanneer we daar allemaal beter van worden, er meer vrije tijd door krijgen en betere levensomstandigheden. Als we daarin slagen, lossen we het ene probleem met het andere op. Lijkt me een mooi streven.

LET'S ROCK

Dat over de hele wereld allerlei soorten robots worden ontwikkeld, biedt niet alleen kansen, maar brengt zoals we gezien hebben ook risico's met zich mee. Er zijn straks niet alleen winnaars, maar ook verliezers: wat als er straks voor – grote – groepen mensen geen werk meer is? Dat is waar minister Asscher het in zijn

speech over had. En als die vraag moet worden beantwoord, hebben we niet genoeg aan Asscher (die over werk en zekerheid gaat), maar moet ook minister Kamp zich roeren, zijn collega van Economische Zaken, die er voor het bedrijfsleven is. Sterker nog: robots zullen van vrijwel alle bewindslieden aandacht nodig hebben.

Samenhang in het beleid van de overheid tot stand brengen, dwars door alle departementen heen, is niet simpel. Maar als er één terrein is waarop dit toch echt van de grond zou moeten komen, dan is het dat van de robots. Het thema is toekomstgericht, van belang voor het groeivermogen van de Nederlandse economie de komende decennia, heeft risico's voor werkgelegenheid en ons welzijn, en brengt tal van onopgeloste vragen met zich mee. Hoog tijd

Zijn we goed voorbereid op wat er met robots en verdergaande automatisering op ons afkomt?

dus voor ROCK, het Robot Overleg ter Coördinatie van Rijksbeleid, waarin alle relevante ministers meedenken en actie en onderzoek coördineren, samen met regio's, maatschappelijke organisaties, bedrijven (inclusief het midden- en kleinbedrijf), kennisinstellingen en andere relevante actoren.

OVER DE AUTEUR

Dr. Robert Went is econoom bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeeringsbeleid (WRR). Dit stuk leunt sterk op de longread die ik samen met Hella Hueck (RTL) schreef voor RTL Nieuws en RTLZ, en die te bekijken is op www.rtlnieuws.nl/evo2. Went is te bereiken via Twitter: @went1955.

Lagere werktevredenheid en betrokkenheid bij de organisatie, toegenomen scepsis en mogelijk zelfs sabotage bij het in gebruik nemen van robots. Het is niet voor niets dat de helft van de implementaties van ingrijpende innovaties van technologische aard mislukt.

Dan een observatie over het thuisgebruik van robots. Ik zie een interessante paradox dat de mensen die misschien wel het meeste baat hebben bij robots tegelijkertijd degenen zijn die er het minst voor open staan. Ik heb het over ouderen. Ouderen vormen een interessante potentiële gebruikersgroep. Ze beschikken over relatief veel geld en

zullen hiermee eerder in staat zijn om zich een robot te veroorloven. Bovendien kunnen ze veel baat hebben bij robots in de dagelijkse zorg en om uit een sociaal isolement te komen. Tegelijkertijd neemt met de leeftijd de intentie om technologische vernieuwingen te gebruiken af.

Ontwikkelaars en werkgevers staan dus voor grote uitdagingen. Het is bijvoorbeeld cruciaal dat de robot nuttig, betrouwbaar en zonder gebreken is en makkelijk te gebruiken. De omgang en het gebruik vereist nieuwe technische kennis en vaardigheden van de gebruiker en werknemers en ouderen dienen hierbij ondersteund te worden. Bo-

vendien kan betekenis- en zingeving onder werknemers aangemoedigd worden om de eigen rol binnen de verandering te bepalen en begrijpen.

De robots komen eraan, maar snel gaat die opmars vermoedelijk niet. De noodzakelijke vooruitgang in technologie is zeker niet het enige obstakel. Voordat werknemers en gebruikers robots in de armen zullen sluiten, zal er eerst heel wat scepsis en onzekerheid weggenomen moeten worden.

Dr. Matthijs Baas is A&O-psycholoog en universitair docent aan de Universiteit van Amsterdam. E-mail: m.baas@uva.nl.

FORUM
SCHRIKBEELD OF DROOM DIE
WERKELIJKHEID WORDT?

ROBOTS IN DE ZORG

Robots maken iets los in mensen wat andere technologieën niet doen. Maar waarom wordt het opeens extra spannend als robots in de zorg opduiken? Luc de Witte doet onderzoek naar technologie in de zorg en stelt dat robots daar een belangrijke bijdrage kunnen leveren. De ouderenpsychologen Lilian Geurtsen en Maritza Alewijn reageren op zijn betoog.

INLEIDING

Er is veel te doen over robots. Het afgelopen jaar lijkt zich een maatschappelijk debat te hebben ontwikkeld over de (on)wenselijkheid van robots en de effecten daarvan op onze samenleving. Dit debat wordt sterk gestimuleerd door publicaties van het Rathenau Instituut (Van Est en Kool, 2015), maar wordt ook in de politiek gevoerd, zoals blijkt uit ferme uitspraken van onder andere minister Lodewijk Ascher van Sociale Zaken in *NRC Handelsblad* over robots als bedreiging van de werkgelegenheid (NRC, 29 september 2014). Ook recente films als *Robot & Frank* en *Big Hero 6* of de documentaire *Ik ben Alice* stellen vragen rond robots expliciet aan de orde.

Als onderzoeker volg ik de ontwikkeling van robots voor de zorg





FOTOS: KEYDOCS

al een decennium lang. Ik doe zelf ook onderzoek naar de mogelijkheden van robots in de zorg. Dit debat volg ik dan ook met groeiende verbazing. Waarom roepen robots zulke sterke reacties op en moet er een maatschappelijk debat plaatsvinden, terwijl de smartphone en de tablet vrijwel geruisloos vanzelfsprekende onderdelen van ons leven zijn geworden? En nog vreemder: robots zijn er al lang en hebben in grote delen van onze samenleving al lang een sterke rol. Waarom wordt het dan nu opeens zo spannend?

In deze bijdrage probeer ik op deze vragen een antwoord te geven. Ik zal aangeven waar robots wel en niet een rol gaan spelen in de zorg. Dat is uiteraard een persoonlijke visie, gebaseerd op de huidige stand van de kennis en ei-

gen ervaringen in onderzoek met robots in de zorg. De ontwikkeling van technologie laat zich slecht voorspellen, dus de toekomst zal waarschijnlijk anders zijn. Maar erover nadenken helpt om te voorkomen dat zich ontwikkelingen voordoen die we niet willen en ze in wel gewenste richtingen bij te sturen.

RELATIE TUSSEN MENS EN ROBOT

Robots maken duidelijk iets los in mensen wat andere technologieën niet doen. Zelf ben ik geïnteresseerd geraakt in de mogelijkheden van robots toen ik een jaar of negen geleden in contact kwam met het robotje Pleo, een tamelijk onnozel dinosaurusje dat wat rond kan lopen, op zoek naar een groen blaadje. Een collega van me

die gek was op gadgets, had Pleo aangeschaft om eens te kijken wat je daarmee zou kunnen. Toen ik op zijn kamer kwam, liep Pleo rond. En terwijl ik met mijn collega stond te praten, voelde ik opeens Pleo aan mijn broekspijp trekken. Ik betrapte mezelf erop dat ik tegen Pleo begon te praten: 'Hee, laat dat eens!' Een rationele man die staat te praten tegen een stom speelgoedding!

Deze ervaring vormde voor mij aanleiding me te verdiepen in wat er op het gebied van robots zoals gebeurde. We kwamen toen de PARO-zeehond-robot op het spoor. Die hebben we geïmporteerd uit Japan, en we zijn er verkenningen in de ouderenzorg mee gestart. Vrijwel elke keer als we PARO ergens demonstreerden, deed zich een met mijn ervaring

vergelijkbaar tafereel voor: steeds gingen mensen PARO aaien, ertegen praten, knuffelen en vertederd kijken. En dat waren niet alleen ouderen, maar ook zorgprofessionals, afstandelijke wetenschappers, ambtenaren en ander volk van wie je dat niet direct zou verwachten.

Pleo en PARO maken duidelijk dat robots een directe relatie met mensen aan kunnen gaan (of

beter: andersom) die als warm ervaren wordt. En in veel sectoren van onze samenleving hebben we robots al lang geaccepteerd en zelfs omarmd. Er wordt geen auto meer gebouwd door mensen, een grote Boeing of Airbus is zonder robottechnologie niet meer te besturen. En alleen door robots is bol.com in staat je bestelling van 's avonds de volgende dag te bezorgen. Heerlijk

praktisch dus, die robottechnologie. Waarom dan tegelijk die angst, zeker in relatie tot zorgtaken? En waarom is dit nu opeens reden voor een maatschappelijk debat?

Het antwoord ligt niet in de angst voor verlies van banen – het argument dat in het publieke debat een hoofdrol lijkt te spelen. Het antwoord ligt volgens mij dieper: het feit dat robots dingen kunnen die wij mensen niet kunnen en dat vaak ook nog beter doen (zonder fouten, niet vermoeid en prikkelbaar) en zelfs in staat zijn onze emoties te raken, confronteert ons met onze eigen betrekkelijkheid. Kennelijk zijn we als mensen niet in alles het beste, zelfs niet als het gaat om zorg.

In de volgende paragraaf zal ik laten zien hoe PARO en andere robots heel 'menselijke' dingen kunnen doen in situaties die zelfs ervaren professionals niet meer voor elkaar krijgen. Dat beseft



KUNNEN ROBOTS EMPATHISCH ZIJN? - LILIAN GEURTSSEN

Technologische innovaties in de zorg volgen elkaar in hoog tempo op. Doorgaans worden deze innovaties vanwege de vele voordelen voor zowel zorgvrager als -verlener spoedig omarmd. Sommige vernieuwingen worden echter met enige voorzichtigheid verwelkomd. Dit kan liggen aan het feit dat zorgverleners in de regel (terecht!) beschermend zijn naar de vaak kwetsbare mensen die onder hun hoede vallen. Ook zijn ze nogal eens (terecht!) trots op het werk dat zij doen en kritisch op technologie die hun werk direct beïnvloedt. Daarbij is voor zowel zorgverleners als -vragers in met name

de ouderenzorg de nieuwste technologie vaak niet vanzelfsprekend. Dat wil niet zeggen dat vernieuwing uiteindelijk niet omarmd wordt, alleen heeft dat soms wat meer tijd nodig.

Luc de Witte beschrijft in zijn artikel de angst voor robots. Hij stelt dat mensen snel gewend raakten aan smartphones en tablets, en daarom ook snel aan robots moeten kunnen wennen. Het verschil is wellicht dat een robot in zekere mate zelfdenkend is, terwijl een smartphone 'slechts' een slim apparaat is dat de gebruiker zelf kan bedienen. Om die reden zal er mogelijk ook weinig bezorgdheid zijn over

ADL-robotarmen of operatierobots. Dit type robots komt immers op hetzelfde neer: ondersteuning van een slim apparaat bij een concrete taak. Voor sociale robots ligt dat anders. Hier gaat het niet om het vervangen van losse taken, maar om intermenselijk contact, wat uit oneindig meer componenten en nuances bestaat.

Toch lijken er in de huidige praktijk van de ouderenzorg zeker mogelijkheden te zijn voor de inzet van sociale robots. Eenzaamheid is een groot probleem onder ouderen. Onlangs stelde Luc Bonneux, arts ouderengeneeskunde en epidemioloog, in *Trouw* dat

is confronterend en voor velen kennelijk beangstigend. Dat is de basis voor de angst voor robots én de reden waarom er wereldwijd miljarden geïnvesteerd worden in de (door)ontwikkeling ervan. Enerzijds willen we maar wat graag technologie maken die de mens evenaart of zelfs voorbij streeft (denk aan de supercomputer Watson die al beter is in diagnostiek dan een team van medisch specialisten), maar tegelijk zijn we er doodsbang voor. Een klassiek psychologisch thema, dat in veel films en boeken behandeld wordt, met de klassieker *Frankenstein* als een van de eerste.

In veel discussies wordt gesteld dat robots de zorg onpersoonlijk en 'kil' maken. Uit onderzoek blijkt dat evenwel niet automatisch het geval te zijn, en ook dat is confronterend. Hoe kan een 'stom apparaat' emoties aan mensen ontlokken? En hoe kan iemand dat als prettig

ervaren? Menselijke zorg is toch veel prettiger? In een debat een paar jaar geleden over een robot die mensen lichamelijk zou verzorgen, was er veel weerstand tegen dat idee. Totdat een man opstond die al twaalf jaar voor zijn ernstig gehandicapte vrouw zorgde. Hij zei: 'Wij hebben gemiddeld per maand zo'n twintig mensen over de vloer die mijn vrouw komen verzorgen. Ik weet nooit zeker wie er komt, ik weet niet wanneer precies, en de helft van de keren moet ik uitleggen wat ze prettig vindt en wat niet. Ik zou er mijn vermogen voor over hebben om een robot te hebben die dit doet, op mijn moment en op mijn manier, en die ik kan uitzetten als ik dat wil.'

De zaal werd stil en de man kreeg veel bijval. Voor mij was dit een sterke motivatie om serieus onderzoek te gaan doen naar de mogelijkheden van robots. Niet om de zorg goedkoper of efficiënter

te maken, maar om bij te dragen aan autonomie, zelfredzaamheid en waardigheid van mensen die behoefte hebben aan zorg en ondersteuning.

WAAR BESTAAT ROBOT-ZORG UIT?

Wereldwijd wordt veel onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van robots in de zorg. Het gaat dan om een grote diversiteit van mogelijke functionaliteiten. Globaal gezien gaat het om de volgende gebieden.

- Robots die mensen met beperkingen ondersteunen in hun ADL-taken (aankleden, wassen, koken etc.). Het bekendst hiervan zijn robotarmen voor mensen met zeer ernstig beperkte arm-handfuncties, bijvoorbeeld door een spierziekte. Deze worden al lang zeer succesvol toegepast (sinds 2006) en in Nederland verstrekt. Denk ook aan eetrobots, met de 'My Spoon' als bekendste voor-

eenzaamheid ouderen meer kwelt dan ziekte'. Niet alleen ouderen die, op verzoek van de regering 'zo lang mogelijk thuis wonen', kunnen schrijnend eenzaam zijn. Ook in het verpleeghuis moeten zij maar zien of ze aansluiting vinden. Bovendien is personeelstekort in verpleeghuizen niets nieuws, waardoor 'quality time' met intermenselijk contact er zomaar bij kan inschieten. Legio mogelijkheden dus voor sociale robots

om de eenzaamheid tegen te gaan; los van of een robot geschikt is voor intermenselijk contact is iets toch beter dan niets.

Maar zal een robot in de zorg een mens kunnen vervangen? De Witte stelt dat robots dingen kunnen die wij als mensen niet kunnen, en dat vaak ook nog beter doen. Geldt dat ook voor zorg verlenen? Als het om intermenselijk contact gaat, verwacht je in een robot een intelligente gesprekspartner. Nu is kunstmatige intelligentie een hot topic en lijkt daarin het probleem niet te zitten. Als je echter wenst dat

robots optimaal dienstbaar kunnen worden gemaakt aan onze menselijke capaciteiten, behoeften en wensen, is er wellicht meer nodig dan alleen intellect. Hoewel een robot bij mensen emoties kan ontlokken, zou het interessant zijn te achterhalen of robots omgekeerd ook empathie kunnen ervaren. Is dat immers niet de essentie van zorg verlenen?

Lilian Geurtsen is naast verpleeghuispsycholoog in de revalidatie en psychogeriatric bij Aafje Rotterdam, fanatiek Twitteraar over (ouderen)zorg en psychologie. Twitter: @GeurtsenLilian.

¹ <http://www.trouw.nl/tr/nl/4516/Gezondheid/article/detail/4121747/2015/08/16/Eenzaamheid-kwelt-oudere-meer-dan-ziekte.dhtml>

beeld (zie www.focalmeditech.nl). Deze is al lang verkrijgbaar in Nederland en biedt een echte oplossing voor mensen die niet meer zelfstandig kunnen eten, bijvoorbeeld ten gevolge van MS.

- Sociale robots, vooral gericht op interactie. Voorbeelden zijn de PARO-zeehond, de NAO- of ZORA-robot van Aldebaran Robotics, de KASPAR-robot en IROMAC (zie Bemelmans et al. (2012) voor een overzicht). Deze robots kunnen interacteren met de gebruiker. PARO trekt de aandacht met geluiden en bewegingen en reageert op handelingen van de gebruiker, waarbij het lijkt alsof hij je met zijn grote donkere ogen echt aankijkt. Hij ontwikkelt een eigen karakter in de loop van de tijd, afhankelijk van hoe de gebruiker met hem omgaat. De NAO is

wereldberoemd geworden in het onderwijs, maar meer recent ook in de ouderenzorg, waar hij succesvol ingezet wordt om ouderen te begeleiden bij lichamelijke beweging of als gezelschap. Hij spreekt, doet handelingen voor en reageert op prikkels van de gebruiker. Ook NAO lijkt een eigen karakter te hebben, roept sympathie op en maakt bij veel mensen menselijke reacties los.

- Robots die concrete zorgtaken van professionals overnemen of ondersteunen. Voorbeelden zijn een zwachtelrobot (voor het zwachtelen van het onderbeen), een robot die kan (helpen) tillen, of de Da Vinci-operatierobot, die zeer precieze chirurgische ingrepen kan uitvoeren.
- Butlerrobots. Het gaat hier om robotsystemen die mensen kun-



nen ondersteunen bij allerlei taken in huis. Hiernaar wordt veel onderzoek gedaan. In een recente review zijn 107 van dergelijke systemen gevonden, alle gericht op het ondersteunen van kwetsbare ouderen in de eigen leefomgeving (Bedaf et al., 2015). Deze robotsystemen worden ontwikkeld om in de naaste toekomst mensen in hun eigen woonomgeving te ondersteunen bij allerlei taken, in de gaten te houden, en waar nodig initi-

ONVOORWAARDELIJKE ACCEPTATIE - MARITZA ALLEWIJN

Om de toekomst te kunnen begrijpen, moet je soms de geschiedenis in duiken. Als beginnend psycholoog in de ouderenzorg, eind jaren tachtig van de vorige eeuw, kregen we de vraag om tilhulpmiddelen te beoordelen op psychische gevolgen voor degenen die ermee geholpen werden. Ik deed, met een mengeling van wantrouwen en nieuwsgierigheid, enige observaties. Verschillende verpleeghuisbewoners met ernstige beperkingen werden in een passieve lift getild: een soort grote draagzak aan een elektrisch bedienbare hefboom. Niet een van hen vertoonde angst- of afweerreacties. Zij leken de geleidelijkheid van de bewegingen en de steun van de mat juist als comfortabel te ervaren, anders dan ik soms zag bij mensen die onder-

steund door twee zorgmedewerkers van bed naar stoel werden verplaatst. Sindsdien luister ik niet meer naar mijn intuïtieve wantrouwen jegens technische innovaties in de zorg en tracht ik als inmiddels ervaren ouderenpsycholoog mijn kennis over te dragen aan ontwerpers, techneuten en onderzoekers. Want als in een sector gedreven door gedreven door medemenselijkheid ook een winstootmerk een rol gaat spelen, bestaat het risico van quick-fit oplossingen. Daarom is het belangrijk dat ouderenpsychologen zich bemoeien met de ontwikkeling van robotica in de ouderenzorg.

In het Alzheimercafé Laren hadden we onlangs een boeiende discussie na een presentatie van Margo van

Kemenade die aan de Vrije Universiteit onderzoek doet met zorgrobot Alice. Zij liet korte videofragmenten zien van robotica in de zorg. De 'hulprobots', die bijvoorbeeld hielpen bij het douchen of tillen, werden met scepsis ontvangen. 'Verzorgen is mensenwerk', 'Geef mij maar een aardige zuster aan bed', waren veel gehoorde reacties. Hoe anders de reacties op de sociale robots Zora en Alice! Alle aanwezigen, mensen met dementie en hun mantelzorgers, wilden wel zo'n elektronisch maatje dat luistert, zingt, danst en meeleeft. Het is dus de vraag hoe straks de taakverdeling zal zijn tussen zorgverleners en robots: wie helpt bij het wassen en aankleden en wie geeft er aandacht?

Een voor psychologen interessante



Terwijl ik met mijn collega stond te praten, voelde ik opeens Pleo aan mijn broekspijp trekken

atieven te nemen tot actie. De techniek is nog niet zo ver dat dit 'zomaar' kan, maar de vorderingen zijn indrukwekkend.

(Naast deze vier hoofdgroepen zijn er robots die deze gebieden combineren. Bijvoorbeeld de 'Giraff' van Giraff Technologies, een rijdend platform met de mogelijkheid om een beeldverbinding tot stand te brengen met een zorgverlener op afstand.)

HOE VER IS DEZE ONTWIKKELING?

De toepassing van robots in de zorg is verder dan de meeste mensen denken. Voorbeelden zijn de hiervoor genoemde robotarmen, de eetrobots, en de sociale robots waarbij PARO en NAO de koplopers zijn. De robots komen er dus niet aan, ze zijn er al. En ze verrichten in de zorg goede taken.

PARO is in een studie van Bemelmans en collega's (2015) uitvoerig geëvalueerd. Overtuigend

is aangetoond dat de inzet van PARO positieve effecten heeft, mits doelgericht en zorgvuldig ingezet. NAO of ZORA (zo wordt deze PARO in België en Nederland vaak genoemd) wordt in de ouderenzorg met veel enthousiasme gebruikt, onder andere voor het stimuleren tot bewegen. Ouderen en hun familie die met deze robots te maken krijgen, zijn overwegend positief; het zijn de zorgprofessionals die nog terughoudend reageren. Maar dat verandert snel. Acht jaar terug kreeg ik na een lezing over de

vraag: wat is er aantrekkelijk aan een sociale robot? Ik vermoed dat het begrip 'onvoorwaardelijke acceptatie' hierin een cruciale rol speelt. Psychologen weten hoe belangrijk die acceptatie is voor het effect van psychotherapie, maar ook dat een menselijke therapeut die niet altijd kan opbrengen en overdragen. Een therapeut is immers ook een mens met emoties, irritaties en tekortkomingen. Robots kunnen juist die onvoorwaardelijke acceptatie, die ouderen vaak ook zo waarderen in contact met dieren, wel eens heel goed gaan bieden. Zij kennen geen teleurstelling als stemmingsklachten lang aanhouden of als een cliënt moeilijk te motiveren blijkt voor huiswerkopdrachten. Dat kan hen heel geschikt maken voor depressietherapie

bij ouderen. Het dwingt ons wel het concept 'onvoorwaardelijke acceptatie' beter te operationaliseren: waar bestaat die uit, hoe breng je die over op de cliënt, wat zijn de verbale en non-verbale uitingen ervan in het contact?

Ook voor mensen met dementie kan een onvoorwaardelijk accepterende robot een verademing zijn. Als gesprekspartner die niet geïrriteerd reageert als je voor de zoveelste keer hetzelfde verhaal vertelt, die enthousiast blijft als je je eigen prestaties wat aandikt om je beschadigde gevoel voor eigenwaarde op te krikken. Of als tafelenoot die zich niet ergert als je je niet houdt aan de gangbare etiquette, als kompaan die geen verdriet voelt over jouw 'aftakeling', maar je eerder complimenteert

over wat je allemaal wel kan en doet.

Robots zijn nog niet zover, al lijkt Alice momenteel een hele goede opleiding te krijgen tot 'onvoorwaardelijk accepterende hulpverlener'. Als ze gediplomeerd is, huur ik haar graag in voor een uurtje per week steunende supervisie. Dan kan ik vol goede moed complexe situaties in mijn werk het hoofd blijven bieden.

Maritza Allewijn is gz-psycholoog ouderen en werkt bij het Kennis en Behandelteam van zorgaanbieder De Rijnhoven. Ook is ze directeur van de PgD Psychologische expertise voor de ouderenzorg, een professioneel geleid kennisnetwerk voor psychologen in de vvt-sector. Twitter: @MaritzaAllewijn #zorgrobotica

intrede van robots in de zorg boze vertegenwoordigers van ouderenbonden en beroepsorganisaties op bezoek, tegenwoordig kun je bijna geen zorgtijdschrift meer openslaan of je komt iets tegen over robots.

De wat complexere robots, zoals de butlerrobots, hebben nog geen intrede in de zorgpraktijk gedaan, maar er wordt zeer veel in geïnvesteerd. De hiervoor genoemde beschrijving van 107 robotsystemen voor ondersteuning van ouderen in de thuissituatie (Bedaf et al., 2014) laat zien dat er veel in aantocht is. Deze systemen zijn nog onvoldoende slim en autonoom om een daadwerkelijke bijdrage te leveren, maar dat is een kwestie van tijd. Zoals we inmiddels gewend zijn aan een smartphone in onze zak, zo zullen we ook in rap tempo robots in ons leven accepteren. Dat proces is in veel sectoren van de samenleving al volop in gang, ook in de zorg.

TOEKOMSTPERSPECTIEF

Uit het voorgaande spreekt een nogal positief beeld over de mogelijkheden van robots in de zorg. Zijn er dan helemaal geen haken en ogen? Uiteraard. Maar het is niet



de vraag of we robots moeten willen in de zorg of niet; de relevante vraag is hoe we ze het best kunnen inzetten zodat we er als samenleving het meest aan hebben.

Op dat punt is veel te winnen en daar ligt ook een uitdaging voor psychologen: de ontwikkelaars van robottechnologie hebben vaak maar beperkte kennis over de zorg en weinig inzicht in welke ondersteuning mensen met beperkingen nodig hebben. Hoe moet een robot zich precies gedragen? Wat moet hij wel en niet doen en hoe? In hoeverre mag (of moet) een robot zelfstandig beslissingen nemen als de 'gebruiker' dat niet meer kan? Dat zijn wezenlijke vragen die voor de ontwikkeling van robots in de zorg beantwoord moeten worden. En daarvoor is veel onderzoek nodig. Dat onderzoek begint nu pas op gang te komen, als reactie op het feit dat robots hun intrede in de zorg reeds gedaan hebben.

De genoemde voorbeelden in deze bijdrage laten het potentieel van robots in de zorg zien. We zijn nog maar aan het begin van wat hier mogelijk is. Voor deze ontwikkeling moeten we niet bang zijn, deze biedt enorme nieuwe mogelijkheden die mensen, ook zorgprofessionals, kunnen ondersteunen in hun voornaamste taak: het zijn van medemens voor diegenen die zorg en ondersteuning nodig hebben. Als een robot de wasbeurt verzorgt, heeft de professional ruimte om echt aandacht te hebben voor de behoeften van een cliënt. Of is dat misschien waarvoor we bang zijn: aangesproken te worden op onze meest menselijke kanten?

OVER DE AUTEUR

Luc de Witte is lector Technologie in de Zorg bij Zuyd Hogeschool en hoogleraar op hetzelfde onderwerp aan de Universiteit Maastricht. Hij is tevens directeur van het Expertisecentrum voor Innovatieve Zorg en Technologie (EIZT), een publiek-privaat samenwerkingsverband van zorgorganisaties, bedrijven, kennisinstellingen en overheden dat zich richt op zorginnovatie. Zorgrobotica is een van de onderzoeksthema's in zijn onderzoeksprogramma. Dit stuk is geschreven op persoonlijke titel. E-mail: l.dewitte@maastrichtuniversity.nl

Referenties

- Est, R. van & Kool, L. (2015; red.). *Werken aan de robotsamenleving: visies en inzichten uit de wetenschap over de relatie tussen technologie en werkgelegenheid*. Den Haag, Rathenau Instituut 2015.
- Bedaf, S., Gelderblom, G. J., Witte, L. P. de (2014). Overview and Categorization of Robots Supporting Independent Living of Elderly People: What Activities Do They Support and How Far Have They Developed. *Assistive Technology*, 27(2), 88-100.
- Bemelmans, R., Gelderblom, G. J., Jonker, P. & Witte, L. de (2012). Socially Assistive Robots in Elderly Care: A systematic Review into Effects and Effectiveness. *JAMDA*, 13(2), 114-120.
- Bemelmans, R., Gelderblom, G. J., Jonker, P. Witte, L. de (in press). Effectiveness of Robot Paro in Intramural Psychogeriatric Care: A Multicenter Quasi-Experimental Study. *JAMDA*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.007>

basiscursus Cognitieve Gedragstherapie

Locatie: Utrecht

Januari – juni 2016 (100 uur)

Geaccrediteerd door de VGCT

€ 3.750,- (vrij van BTW, incl. readers)

Voor meer info: www.novicare.nl
of kenniscollege@novicare.nl

PSYmens Geestelijke gezondheidszorg voor
volwassenen, jeugdigen en kinderen

PsyMens is een kleinschalige GGZ instelling met een medische erkenning die werkzaam is op het terrein van de GBGGZ maar met name de SGGZ. Voor onze vestiging in Utrecht en/of Nieuwegein zoeken wij:

een zelfstandige en ervaren:

Klinisch Psycholoog

en/of

Psychotherapeut Volwassenen

24-36 uur per week / BIG registratie vereist

Meer weten?

Kijk voor de volledige vacatures op onze website of neem contact op met mevrouw B. Schoo (P&O Adviseur) via 030-2515790/ recruitment@psymens.nl.

www.psymens.nl

Nieuwe inspiratie opdoen?

Een greep uit ons opleidingsaanbod:

VRAAG HET
PROGRAMMABOEK
AAN:
WWW.RINOGROEP.NL
/AANVRAAG



- **Positieve psychologie in de praktijk**
- **Slaap en de behandeling van slaapstoornissen**
- **Wettelijk tuchtrecht in de ggz**
- **Moreel beraad**
- **GZ-opleiding accent ouderen**



28 NOVEMBER
OPEN DAG
INFO &
OPLEIDINGSADVIES



MENSENKENNIS

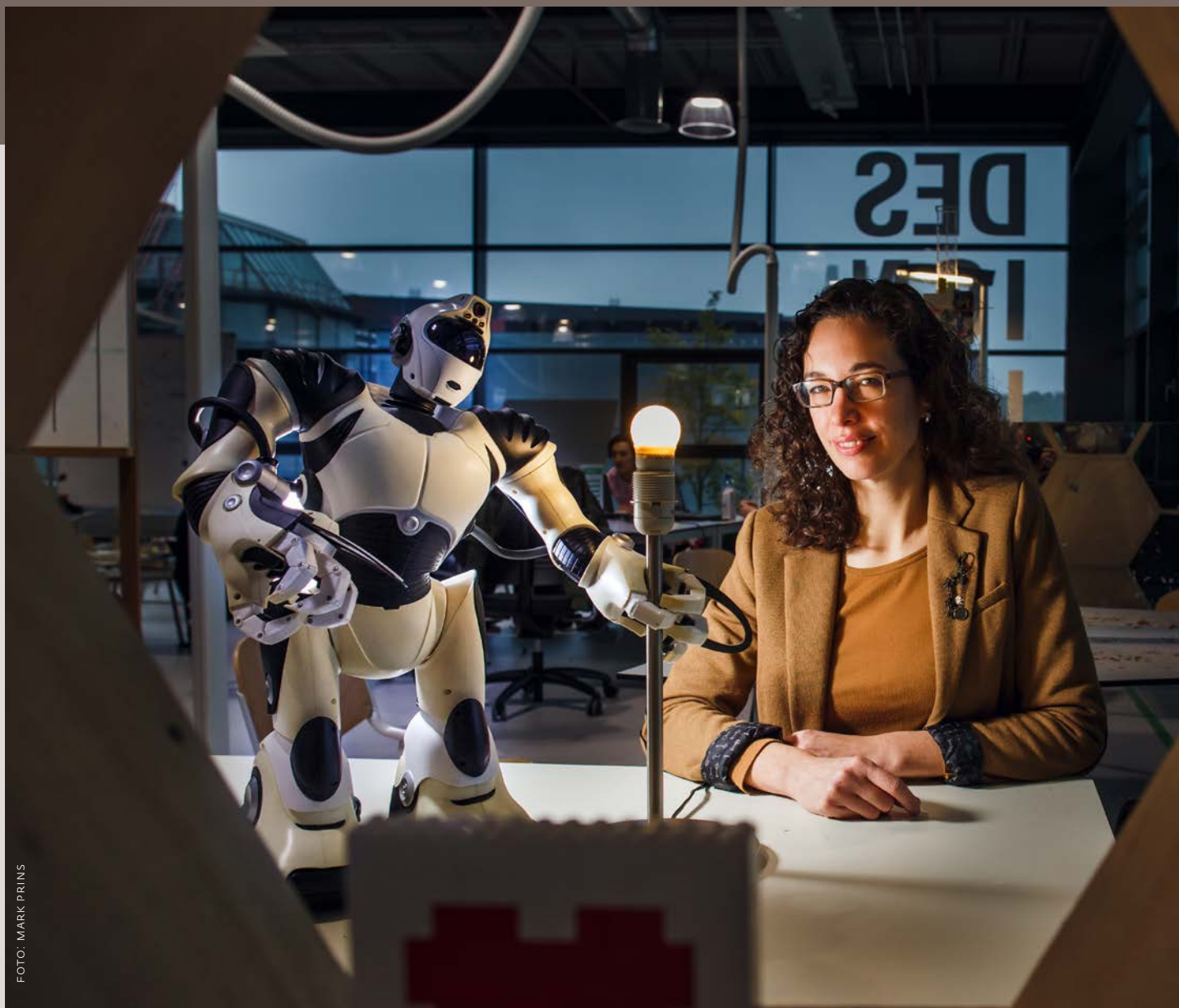


FOTO: MARK PRINS

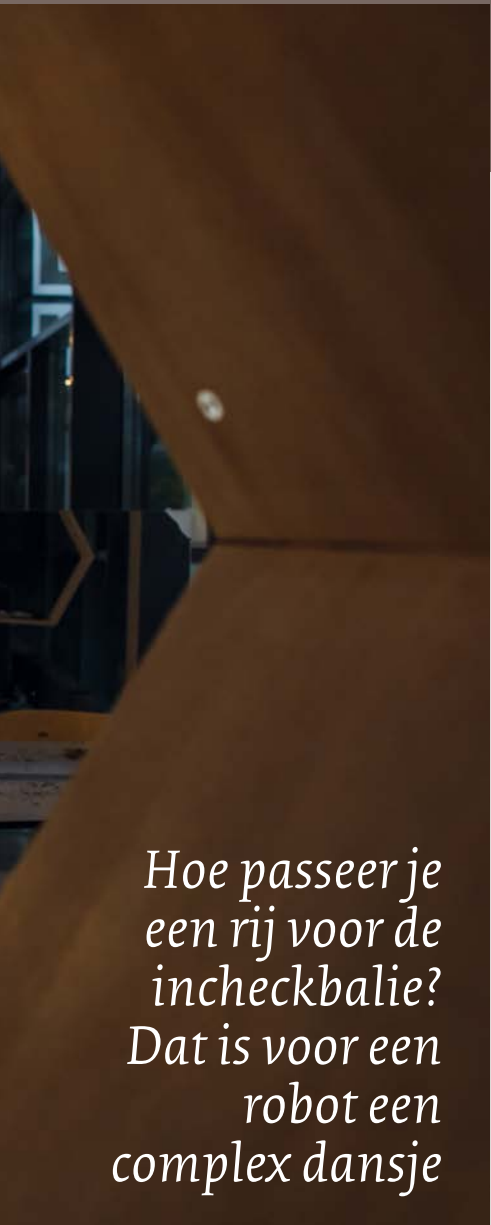
INSPIRATIE – GAAF! DOE NOG ZOIETS!

Vanessa Evers, hoogleraar Sociale Robotica aan de Universiteit Twente

Ik ben van origine geen psycholoog maar ik werk met intelligente systemen zoals robots. Ik houd me veel met de psychologische kant ervan bezig. Bijvoorbeeld met slimme camera's en hoe die kunnen zien of er een vechtpartij uitbreekt in een uitgaansbuurt. Daarvoor moeten videobeelden geanalyseerd worden in combinatie met geluid. Deze systemen moeten bijvoorbeeld onderscheid kunnen maken

tussen een vechtpartijtje of mensen die beginnen te dansen. Voor ons is het een groot verschil, maar het is voor zo'n slim camerasysteem niet goed te zien.

In een oud onderzoek hebben we naar het fenomeen speeddaten gekeken en of je automatisch kunt voorspellen welke duo's met elkaars nummer naar huis gaan. Daarvoor hebben we allerlei parameters verzameld. Een belangrijke parameter bleek de variatie in afstand te zijn. Mensen die naar elkaar toe bewegen en weer van elkaar af en weer naar elkaar toe en van elkaar af. Mijn interpreta-



Hoe passeer je een rij voor de incheckbalie? Dat is voor een robot een complex dansje

tie van dat resultaat, waarvoor ik geen bewijs heb: ieder mens heeft een intieme zone om zich heen, daarin laat hij niet veel mensen toe. Mogelijk had wat hier gebeurde te maken met een soort van testen: heel dichtbij en weer wat afstand en dan kijken hoe iemand reageert op die toenadering.

In weer een ander project zijn we bezig met een robot op Schiphol die mensen van de ene gate naar de andere moet begeleiden. Daarom moet hij sociaal intelligent kunnen navigeren. Dat betekent dat als er een gezinnetje voor je loopt,

de kinderen voorop, een eindje van hun ouders af, dan loop je daar niet doorheen. Wij doen dat vaak automatisch goed, maar voor een robot is het best ingewikkeld. Die moet bijvoorbeeld weten welke mensen bij elkaar horen en welke niet, en daarvoor is het handig als je bijvoorbeeld het concept gezin kent. Als er mensen dicht bij elkaar staan, wil dat nog niet zeggen dat ze bij elkaar horen.

Of neem een rij mensen die staan te wacht voor de incheckbalie, hoe moet je ze daar passeren? Wij doen dat schijnbaar zonder na te denken, maar het is best een complex dansje. Je kijkt of er een opening is, kijkt wat voor figuur daar staat en schat in of je daar langs kunt. Misschien heeft hij iets in zijn handen waardoor hij niet voor- of achteruit kan. Die kennis willen wij dus in een computer stoppen. En antwoorden op simpele vragen als: een robot die mensen begeleid, welke snelheid moet die aannemen? Hoeveel afstand moet er zijn? Tot wie moet hij zich richten?

Ook mensen maken fouten, ik ben er in ieder geval niet altijd even goed in, maar misschien is dat omdat ik een computer-nerd ben. Mijn inspirerende moment? Dat is eigenlijk de periode dat ik naar Stanford University ben gegaan. Het was een toevallige samenloop van omstandigheden. Ik kwam net uit een relatie, zat in zak en as en was daarna een leuke jongen tegengekomen. Alleen ging die leuke jongen voor zijn werk twee jaar naar San Francisco. Ik wilde mee. Dat vroeg ik mijn baas Bob Wielinga, hoogleraar Sociaal Wetenschappelijke Informatica aan de Universiteit van Amsterdam, en toonaangevende onderzoeker op het gebied van Kunstmatige Intelligentie (KI). Hij had me kort daarvoor aangenomen, wat best bijzonder was, want een vrouw bij informatica was een zeldzaamheid en ik had nog niet veel gepresteerd. En nu vroeg ik of ik twee jaar naar Stanford

University mocht. Maar het mocht. Met behoud van een deel van mijn salaris ben ik daar gaan werken.

In Stanford ben ik echt onderzoeker geworden en heb ik zelfvertrouwen gekregen. Ik leerde dat mijn gedachten over onderzoek wat waard waren. Ik geloof nooit dat ik zou doen wat ik nu doe als ik die twee jaar niet had gehad. Ik heb daar bij een aantal groepen gezeten die internationaal heel beroemd zijn. Bijvoorbeeld bij communicatiewetenschapper Clifford Nass die veel sociaal-psychologisch onderzoek deed. Bij Terry Winograd, beroemde informaticawetenschapper KI, mens computerinteractie, die onder andere de oprichters van Google heeft opgeleid. Daar heb ik geleerd echt multidisciplinair te werken zoals dat in Nederland nog niet gebeurde.

Het was de sfeer daar. Mensen staan open voor je, ze vinden het leuk om met je te praten. Moeilijk om te zeggen waar dat aan ligt, maar daar kreeg ik, met mijn persoonlijkheid en mijn op dat moment nog bescheiden staat van dienst, een enorme impuls. Als je iets deed, zeiden ze: "Gaaf! Hier heb je geld, doe nog eens zo iets." Ik voelde me daar gestimuleerd, er waren weinig drempels, het bruiste. Daarmee vergeleken bleef ik in Nederland een beetje door dezelfde hoepel springen en was de reactie eerder: "Goed gedaan, dat kun je vast geen tweede keer." In Nederland was het moeilijker om in de gevestigde orde in te breken.

En dat vriendje? We hebben nu twee kinderen. Dan een zucht. 'Maar relaties... dat blijft toch ingewikkeld. Het gekke is: je leert van alles op school, maar hoe je met elkaar moet omgaan, dat leer je niet expliciet. Volgens mij zitten er wel regels onder. Als we die nou eens leren doorgronden, dan zou het allemaal iets makkelijker worden. En dan kunnen we die ook in computers inbouwen.'



FOTO'S: MARCEL VAN DEN BERGH

BEHANDELING VAN KINDEREN MET AUTISME

CONTACT MAKEN MET EEN ROBOT



Met Pivotal Response Treatment worden bij autistische kinderen kernvaardigheden getraind zoals het nemen van sociaal initiatief. Orthopedagoog Iris Smeekens onderzoekt daarbij ook of de inzet van een robot meerwaarde heeft. Redacteur Geertje Kindermans keek mee bij Nico. 'Deze doos kun je openmaken,' zegt de robot.

Een jongetje komt de behandelkamer binnengerend. Hij draagt een groen gestreept truitje en heeft prachtige grote ogen waarmee hij niemand aankijkt. Hij gaat naar de robot, kijkt er schuin naar. Zijn moeder roept hem tot de orde. Hij moet eerst even een handje komen geven.

'Hallo Nico,' zegt orthopedagoog Iris Smeekens.

Smeekens werkt bij Karakter, een centrum voor kinder- en jeugdpsychiatrie. Hier doet ze wetenschappelijk onderzoek bij kinderen met autisme naar het effect van de behandelvorm 'Pivotal Response Treatment' (PRT). Smeekens onderzoekt daarbij ook of de inzet van een robot meerwaarde heeft.

Het achterliggende idee is niet heel ingewikkeld: kinderen met autisme zijn vaak dol op techniek. En robots zijn voorspelbaar, ze gedragen zich minder ingewikkeld dan mensen. En juist kinderen met autisme hebben aan duidelijk en voorspelbaar gedrag een grote behoefte. Mogelijk vinden ze het daarom leuk om met een robot contact te maken en leidt dat tot vergroting van hun communicatieve vaardigheden.

Of Nico de robot heel erg leuk vindt, is aanvankelijk niet goed te zien, maar hij is er duidelijk door gefascineerd. Hij staart ernaar, houdt hem in de gaten, maar maakt ook met de robot geen oogcontact.

Voor het experiment begint, legt Smeekens nogmaals uit wat het belangrijkste is van de sessie. Het gaat erom dat Nico vragen stelt als hij iets nodig heeft. En dat hij oogcontact maakt.

BLIJ

Voor de robotsessie vraagt Smeekens aan Nico hoe hij zich voelt. Hij kan kiezen uit vijf smileys: 'heel blij', 'blij', 'een beetje blij', 'niet blij' en 'helemaal niet blij'. Nico voelt zich 'blij'. Hoe dat komt, weet hij niet.

De sessie begint met de robot. Eerst gaat Nico een kwartier met de robot oefenen, daarna zal de rest van de sessie volgen. De robot wordt geactiveerd.

'Hoi,' zegt de robot.

'Hoi,' mompelt Nico.



De robot beweegt schokkerig zijn hand naar voren. Dit heeft Nico vaker gedaan, anders zou hij waarschijnlijk niet zo snel begrijpen wat de robot wil. Nico grijpt de hand van de robot en lacht, zonder de robot aan te kijken. Hij lijkt het leuk te vinden.

'WAT KUN JE ZEGGEN?'

Met PRT worden kernvaardigheden getraind zoals het nemen van sociaal initiatief. De hypothese is dat verbetering van deze vaardigheden leidt tot verbetering in andere sociale en communicatieve vaardigheden die het kind thuis en op school goed kan gebruiken.

De PRT maakt gebruik van een aantal technieken waaronder het stellen van 'uitlokkende vragen'. Een voorbeeld is de opmerking die de robot maakt over de doos waar de spelletjes in zitten.

'Deze doos kun je open maken,' zegt de robot.

Nico reageert niet. De doos zit dicht met een lintje, om hem open te krijgen, heeft Nico een schaar nodig.

'Wat kun je tegen mij zeggen?' moedigt de robot aan.

Omdat Nico nog niet reageert, herhaalt Smeekens de vraag.

*Ook met de robot
maakt Nico geen
oogcontact*

Dan mompelt Nico: 'Mag ik een schaar?'

Deze manier van vragen is essentieel voor PRT. Een vraag als: 'Wil je een schaar?' lokt slechts een passief 'ja' uit. Een vraag als: 'Ik zie dat je iets nodig hebt...' zorgt dat het kind meer initiatief moet tonen.

Nico knipt het lintje door en opent de doos. Hij kiest een van de plastic doosjes. Het feit dat hij mag kiezen, is binnen de PRT ook belangrijk. Dat verhoogt de motivatie en geeft Nico het gevoel dat hij zelf dingen kan beslissen in het spel.

Nico haalt een paar legostukjes uit het plastic doosje en bekijkt snel het voorbeeld. Hij moet een helikopter maken. Nog voordat de robot iets heeft gezegd, zegt hij min of meer tegen zichzelf: 'Dit is voor de onderkant.'

Smeekens zet een andere doos klaar met daarin meer legostukjes. De doos is nog dicht. Het spel verloopt volgens een vast scenario waarin de PRT-technieken zijn verwerkt. De spelscenario's stelde Smeekens op met hulp van verschillende autisme-experts. Bij het programmeren kreeg ze hulp van de afdeling Industrial Design van de Technische Universiteit Eindhoven. Veel zinnen die de robot kan uitspreken, zijn vooraf geprogrammeerd. Maar Smeekens kan ook andere antwoorden of opmerkingen intypen. Dan duurt het echter even voor de robot iets zegt, zodat de interactie een beetje stukt.

De robot haalt het tempo en de natuurlijkheid uit de interactie, legde Smeekens eerder al uit. Het is de bedoeling dat de interactie tussen de robot en het kind in de toekomst vlotter gaat verlopen.

GEEN WIFI, GEEN OOGCONTACT

Robotexperts zullen niet erg onder de indruk zijn van het onderzoek, want de robot is op allerlei manieren beperkt. Hij loopt dus niet vrij rond, maar blijft geknield op tafel zitten, omdat hij aan een kabel zit. Wifi kan af en toe uitvallen. Hij maakt evenmin oogcontact en kan geen objecten herkennen, want ook dat werkt nog niet betrouwbaar genoeg. Haperingen zouden het experiment te veel verstoren.

Om het onderzoek behapbaar te maken, moet de robot voorspelbaar reageren en daarom heeft Smeekens afgezien van al dit soort technische mogelijkheden. In feite functioneert de robot nu als een door de behandelaar bestuurd pop. Daarmee kan worden bekeken of de inzet van een robot behulpzaam en

Nico kan de opdracht alleen voltooien als hij om hulp vraagt

motiverend kan zijn voor kinderen met autisme om communicatieve vaardigheden aan te leren en te verbeteren. Werkt het, dan is het de moeite waard erin te investeren en dan zal de robot er waarschijnlijk alleen maar leuker en interessanter op worden.

Het gebruik van de robot is onderdeel van een PRT-sessie, waarbij ook ouders worden getraind in het toepassen van PRT-technieken om communicatie uit te lokken bij hun kind. Dit vormt de experimentele conditie. Deze wordt vergeleken met de conditie waarin PRT wordt gegeven zonder inzet van de robot en met een groep die de gebruikelijke zorg krijgt, bijvoorbeeld intensieve psychiatrische gezinsbehandeling of ouderbegeleiding.

De doelgroep voor dit onderzoek betreft kinderen met autisme van drie tot en met acht jaar en hun ouders. Ze worden door loting aan een van de drie behandelcondities toegewezen.

GOED GEDAAN

In de doos die Smeekens nu heeft klaargezet, zitten de legostukjes die Nico nodig heeft om de helikopter af te maken. Maar er zijn ook vakjes met andere legostukjes en hij weet niet welke stukjes hij nodig heeft. Dat is de opzet van de oefening: hij kan zijn opdracht alleen voltooien als hij om hulp vraagt. Om hem aan te moedigen, zegt de robot dat hij nog meer blokjes heeft. Nico doet vervolgens wat de bedoeling is: hij vraagt om meer blokjes.

Binnen PRT wordt gebruik gemaakt van natuurlijke beloners. Natuurlijke beloners zijn bijvoorbeeld 'antwoord geven op een vraag', of 'het geven van spel-materiaal zoals meer legoblokjes'. Deze natuurlijke beloners worden ondersteund met complimenten. Ze worden gebruikt als een kind een goede vraag stelt of een goede poging doet. Deze beloners zijn ook voor-programmeerd, zodat de robot het kind direct kan belonen. 'Goed gedaan,' zegt de robot af en toe als Nico iets goed doet. En soms juicht hij. Nico ziet het, vaak terwijl hij zijdelings naar de robot kijkt, zonder hem aan te kijken. Soms met een korte blik op zijn gezicht. Hij moet er half om glimlachen.

Er zijn ook vergissingen en grapjes geprogrammeerd om reacties uit te lokken. Als Nico zijn helikopter klaar heeft, zegt de robot: 'Je hebt een mooie auto gemaakt.'

Nico reageert niet. Maar hij heeft het wel gehoord,

want als Smeekens vraagt: 'Wat zegt hij nou?' zegt Nico met een lachje: 'Auto. Maar het is een helikopter.'

'Klopt,' zegt de robot. 'Het is een vliegtuig.'

Nu lacht Nico hardop. 'Het is een helikopter!'

'Hij weet het verschil tussen een vliegtuig en een helikopter niet,' zegt Smeekens. 'Omdat ze allebei kunnen vliegen.'

Voordat de sessie wordt afgesloten, zegt de robot 'Tot de volgende keer', en steekt zijn hand uit. Nico pakt de hand van de robot en houdt hem vast, zodat de robot zijn hand alweer sluit en laat zakken. Nico trekt zijn hand terug en lacht omdat hij even klem zat met zijn vinger.

Smeekens vraagt ter afsluiting nog een keer hoe Nico zich voelt. Hij voelt zich nu 'heel blij'. Hij is dus blijer geworden.

'Hoe komt dat?' vraagt Smeekens.

'Alleen maar omdat ik in groep drie zit,' roept Nico.

Volgens Smeekens is dat vast niet alles. Op de standaardvraag hoe hij de robot vindt, antwoordt hij 'heel leuk'. En waarom?

'Hij is grappig. En hij doet dingen fout en is een beetje dom.'

Met een lachje op zijn gezicht, alsof hij het over een speelmaatje heeft die iets doms deed, maar wel zijn vriend blijft.

ONDERZOEK

Het wetenschappelijk onderzoeksproject naar het effect van PRT en de inzet van een robot hierbij, het 'Picasso-project' is een samenwerking tussen Karakter, het Radboudumc en de afdeling Industrial Design van de Technische Universiteit Eindhoven en wordt gefinancierd door een Zonmw-subsidie. Bij het onderzoek wordt de NAO-robot gebruikt, die is ontwikkeld is door het Franse bedrijf Aldebaran. Er is voor gekozen om de robot zo voorspelbaar mogelijk te laten reageren, waardoor er geen gebruik wordt gemaakt van andere mogelijkheden die de robot heeft. De resultaten van het onderzoek worden eind 2016 verwacht.

Denkend aan robots zien de meeste mensen apparaten voor zich die auto's in elkaar zetten in grote, anonieme fabriekshallen. De robots uit Hollywoodfilms daarentegen zijn bijna-menselijke, gevoelige apparaten die emoties tonen en waarmee we relaties kunnen hebben. Is dit een realistisch beeld van de toekomst?

De meningen van futurologen lopen uiteen, maar Roy de Kleijn en Bernhard Hommel geloven dat humanoïde robots een kleurrijke toekomst tegemoet gaan.

GESCHIEDENIS EN TOEKOMST VAN DE MENS-ROBOTINTERACTIE

VERLIEFD OP EEN ROBOT

DE GESCHIEDENIS VAN ROBOTS

De eerste robots werden in de jaren 50 gemaakt, toen de massaproductie van auto's op gang kwam en ze nuttig waren als vervangers van menselijke arbeid. Lopendebandwerk waar nauwkeurigheid én kracht voor nodig waren, zoals het fabriceren van auto's, bleek een uitstekende niche voor deze apparaten. Rond dezelfde tijd vond in de academische psychologie de *cognitieve revolutie* plaats, waaruit de cognitieve psychologie zoals we die nu kennen ontstond. In dit nieuwe werkveld van de cognitieve wetenschap, waar disciplines als psychologie, neurowetenschap en computerwetenschappen samenkomen, groeide de *computeranalgie* in populariteit. Misschien, dacht men, kunnen we de mens beschouwen als een enorm ingewikkelde computer, met invoer (zintuiglijke waarneming), verwerking (cognitieve processen), en uitvoer (gedrag).

Dit nieuwe inzicht bood niet alleen mogelijkheden voor psychologen, die met een frisse blik de mysteries van deze mentale processen wilden onderzoeken, maar opende ook de deur voor onderzoekers die intelligente systemen wilden bouwen. De cognitieve robotica werd geboren: door gebruik te maken van robots konden alle drie onderdelen van de computeranalgie onderwerp van onderzoek worden. Invoer kon worden geleverd door sensoren (camera's, microfoons), uitvoer kon plaatsvinden door beweging van de robot en manipulatie van de omgeving, en de verwerking door een regelsysteem of een computerprogramma. Hoewel sensoren en regelsystemen in deze tijd nog betrekkelijk rudimentair

waren, legde een architectuur als deze de fundering voor autonome, intelligente systemen, en optimisten voorspelden dat het niet lang zou duren voordat communicatie en interactie met machines niet te onderscheiden zou zijn van interactie tussen mensen.

Onderzoek in de robotica boekte met rasse schreden vooruitgang, en in de jaren 70 begonnen de eerste robots enigszins op mensen te lijken, de zogenoemde *humanoïde robots*. Humanoïde robots kenmerken zich door hun gelijkenis met het menselijk lichaam. Vaak beschikken ze over twee armen (effectoren) waarmee ze de omgeving kunnen manipuleren en een hoofd met ogen (camera's), en soms zelfs twee benen om zich voort te bewegen.

Het ontwikkelen van robots die net zo flexibel en slim zijn als mensen biedt legio mogelijkheden. Zo zouden ze ons kunnen helpen bij praktische zaken als boodschappen doen, koken en ander handmatig werk, maar ze zouden ook ouderenzorg op zich kunnen nemen of humanitaire hulp in ramp- of oorlogsgebieden. Als robots inderdaad zo veel dingen gaan kunnen en een belangrijke rol gaan vervullen in onze samenleving, is het belangrijk om kritisch te kijken naar de interactie tussen ons en onze robotische 'medemens'.

ROBOTS IN DE MAATSCHAPPIJ Zonder het te beseffen komen we dagelijks in aanraking met robots. Afhankelijk van de gehanteerde definitie hebben we te maken met robotstofzuigers en drones, maar ook met een automatische piloot in het vliegtuig. Deze robots zijn sterk gespecialiseerd en onze



FOTO'S: HOLLANDSE HOOGTE

interactie met ze heeft geen sterke emotionele lading. We zien ze niet als gelijken, voelen ons niet beledigd als ze een 'fout' maken, en vinden ze niet dom als ze iets niet kunnen (hoewel we allemaal wel eens tegen onze computer schreeuwen als die weer eens vastloopt).

Toch betekent dit niet dat we geen sociale band met ze kunnen opbouwen. In een beroemd geworden experiment lieten Heider en Simmel (1944) zien dat we intenties toeschrijven aan simpele bewegende geometrische vormen, en Braitenberg (1984) opperde met zijn gedachte-experimenten dat extreem simpele robots dezelfde gevoelens opwekken. Een ander goed voorbeeld hiervan is de in de jaren 90 razend populaire Tamagotchi: een 'elektronisch huisdier' dat gevoerd moest worden en aandacht eiste, waarbij opviel dat mensen zich er razendsnel aan hechtten. Ook uit het veld van de neurowetenschappen komt bewijs dat we robots als méér zien dan domme machines. Zowel Oberman et al. (2007) als Gazzola et al. (2007) hebben laten zien dat het observeren van acties uitgevoerd door robots het menselijke spiegelneuronsysteem activeert, iets wat voorbehouden leek te zijn aan het observeren van *biologische* acties van mensen of dieren. De mate van deze activering bleek zelfs niet te verschillen bij het observeren van menselijke of robotische actie. Naast intentionaliteit kunnen wij, afhankelijk van de complexiteit van de robot, ook andere eigenschappen toeschrijven aan robots.

Zo blijkt dat als mensen in contact komen met humanoïde robots, we nog veel meer geneigd zijn om menselijke eigenschappen aan ze toe te schrijven – een fenomeen dat *antropomorfisme* wordt genoemd. Zo worden robots eigenschappen als creativiteit en het hebben van een eigen wil toegeschreven. Heel vreemd is dit eigenlijk niet: het gedrag van een complexe robot is, net als bij mensen, het product van zowel een interne staat als fysieke mogelijkheden en beperkingen. Mensen verschillen in de mate waarin ze robots antropomorfiseren. Zo vertonen mensen met schade aan de amygdala en mensen met autisme minder antropomorfisme dan neurologisch gezonde personen (Waytz et al., 2010).

Dit antropomorfiseren van robots heeft interessante sociale gevolgen. Zo leidt het toeschrijven van een 'mind' aan robots noodzakelijkerwijs tot het toeschrijven van verantwoordelijkheid aan robots. Als een robot beslissingen kan nemen en hiernaar kan handelen, kan de robot verantwoordelijk worden gehouden voor de gevolgen hiervan. Een ander gevolg van het hebben van een 'mind' is een bewustzijn, wat leidt tot het verworden tot een morele 'agent', met alle

We moeten kritisch kijken naar de interactie tussen ons en onze robotische 'medemens'

rechten en plichten die daarbij horen (Gray et al., 2007).

Convergent bewijs voor deze 'vermenselijking' van robots wordt gevonden in een bekend paradigma uit de sociale psychologie en economie, de *economische spellen*. In een aantal van deze spellen wordt de proefpersoon een bedrag gegeven, dat hij of zij vervolgens mag verdelen naar eigen inzicht. Hierbij wordt duidelijk dat vaak vrijwillig een deel van een toegekend bedrag afgestaan wordt aan robots, die hier overduidelijk niets aan hebben. Ook tonen mensen een verhoogde fysiologische respons wanneer ze een video te zien krijgen waarin een robot wordt mishandeld. Met andere woorden, mensen lijken *empathie* te voelen voor robots (Van Es, 2015; Rosenthal-Von der Pütten et al., 2013). Maar hoe ver gaat deze empathie? Als ons huisdier wordt mishandeld roept dat ongetwijfeld een fysiologische respons op, en we zijn ook zeker bereid te betalen voor medische zorg voor ons huisdier. Toch betekent dat niet dat huisdieren gelijk staan aan mensen wat betreft onze empathische gevoelens.

Hoe zit dat met robots? We vinden het zielig als ze pijn hebben, en we zijn bereid ze geld te geven. Toch zouden we niet zeggen dat we 'bevriend' met ze zijn, en we hebben geen romantische relaties met ze. Waarom eigenlijk niet? Wat is daar voor nodig? Zonder in trivialiteiten als voorplanting te vervallen (we kunnen tenslotte wel verliefd worden op onze onvruchtbare maar ontzettend knappe buurvrouw), is het duidelijk dat menselijke relaties méér vergen dan alleen empathie. Wanneer aan mensen wordt gevraagd wat ze zo leuk vinden aan hun partner, valt op dat de partner vooral betrouwbaar, grappig, en aantrekkelijk moet zijn (Buss, 1994). Betrouwbaar zijn robots nu al, en grappig kunnen ze ook zijn (we komen hier later op terug), maar aantrekkelijk?

REALISME VAN ROBOTS Ontwikkelingen in het maken van robots die vooral fysiek sterk op mensen lijken – ook androïden genoemd – hebben vooral in de afgelopen tien jaar een grote vlucht genomen. Er zijn sinds een aantal jaar robots die fysiek, in stilstand, bijna niet te onderscheiden zijn van mensen. Het is gemakkelijk voor te stellen dat het fysiek realisme van robots zou leiden tot grotere acceptatie, of in elk geval meer empathische gevoelens voor dit soort robots. Het mes lijkt echter aan twee kanten te snijden.

De Japanse hoogleraar robotica Masahiro Mori (1970) kwam er in de jaren 70 achter dat de relatie tussen het fysiek realisme van een humanoïde robot en de empathie die hij opwekt geen monotone relatie is. Mensen vinden robots leuker naarmate ze meer op mensen lijken, maar slechts tot op zekere hoogte. Wanneer een robot sterk op een mens lijkt

maar er nog wel van te onderscheiden is, roept dit een gevoel van afkeer op bij mensen. Mori doopte dit gebied van 'bijna-maar-net-niet' menselijkheid de *uncanny valley*. Verklaringen voor dit verschijnsel variëren, maar Mori zelf dacht dat het te maken zou hebben met een evolutionair beschermingsmechanisme om ziekteverwekkers te vermijden, te vergelijken met de afkeer die we voelen bij het zien (of ruiken) van dode mensen en uitwerpselen.

Niet alleen in fysiek opzicht worden robots steeds menselijker. Sinds de jaren 60 wordt er alles aan gedaan om computersystemen – en daarmee robots – steeds intelligenter en daarmee menselijker te maken. Waar het schaakspel door sommigen werd gezien als het summum van intelligentie (intelligente mensen houden tenslotte van schaken) had de wiskundige Alan Turing (1950) hier een ander idee over: hij opperde dat een computersysteem pas écht intelligent is als je er een gesprek mee kunt voeren dat niet te onderscheiden is van een normaal mens-tot-mens-gesprek.

Hij formaliseerde een test waarmee duidelijk zou worden of een computer intelligent is of niet, de zogenoemde *imitation game*, die we nu kennen als de *Turing-test*. In deze test chat een persoon (via tekstberichten) met twee andere *agents*: één daarvan is een computer, de ander een mens. Na een klein halfuur wordt gevraagd om te bepalen welke van de twee gesprekspartners de computer was, en welke de mens. Deze test wordt minstens één keer per jaar uitgevoerd als de *Loebner Prize contest*. Met een beloning van \$100.000 trekt deze wedstrijd ieder jaar de beste Kunstmatige Intelligentie (KI)-bots aan om zich te bewijzen, maar nog zonder resultaat: de Grand Loebner Prize is nog nooit uitgereikt.

Maar alle hoop is nog niet verloren, beweren sommige mensen. In een aangepaste Turing-test is het computerprogramma *Eugene Goostman* erin geslaagd om na een Engelstalig gesprek van vijf minuten een derde van de juryleden ervan te overtuigen dat hun gesprekspartner een dertienjarige Oekraïense jongen was, met Engels als tweede taal. In dit

kader is de test zodanig ingeperkt dat een kritische lezer zich af kan vragen of dit nu echt een demonstratie van intelligentie is. Ook Hugh Loebner zelf, de organisator van de Loebner Prize, is niet overtuigd: *Eugene Goostman* haalde in Loebners test niet eens de top vijf.

Een normaal gesprek valt dus nog niet te voeren met een robot. Maar er wordt wel degelijk vooruitgang geboekt, ook op andere gebieden die we tot nu toe 'typisch menselijk' noemden. Zo zijn algoritmen die muziekstukken componeren, en zelfs improviseren in samenwerking met menselijke muzikanten, behoorlijk goed in wat ze doen. En zelfs humor is niet langer alleen aan mensen besteed. Geen geringe prestatie, aangezien veel vormen van humor erg afhankelijk zijn van de mogelijkheid tot natuurlijke-taalverwerking, een vaardigheid waarin computers nog zeer goed te onderscheiden zijn van mensen, zoals de Turing-test laat zien. Recente algoritmen kunnen woordgrappen maken en raadsels verzinnen (Weinberg et al., 2007; Ritchie et al., 2007).

Maar ook op gedragsniveau lopen we tegen een hindernis aan. De uncanny valley die zichtbaar is bij toenemend fysiek realisme lijkt ook een rol te spelen bij het *gedrag* van een robot. In een uitgekiend experiment werden twee dimensies van gedragsmatig realisme (lichaamsbeweging en lipsynchronisatie) gemanipuleerd terwijl fysiek realisme constant werd gehouden. Ook hier werd een uncanny valley gevonden (Groom et al., 2009).

Later onderzoek heeft laten zien dat de uncanny valley zeker niet allesbepalend is. Een net zo belangrijk aspect lijkt de *congruentie* tussen uiterlijk en gedrag: als een robot er menselijk uitziet willen we dat het gedrag ook menselijk is, als een robot er niet menselijk uitziet willen we geen menselijk gedrag observeren. En er lijkt meer bewijs voor het belang van congruentie. Uit een studie naar de congruentie tussen realisme van gezicht en stemgeluid in robots blijkt dat ook incongruentie tussen deze twee eigenschappen een uncanny valley veroorzaakt (Saygin et al., 2012; Mitchell et al., 2011). Dit biedt handvatten voor de ontwikkeling van moderne humanoïde robots, het is dus zaak om – zolang de wetenschap nog geen perfecte robotlichamen kan voortbrengen – ook het uiterlijk en gedrag van robots te differentiëren van dat van mensen.

DE INTERACTIE TUSSEN MENS EN ROBOT Mensen reageren dus verschillend op robots. Ze verschillen in de mate van antropomorfisme, maar ook het realisme van uiterlijk en gedrag van een robot beïnvloedt wat we van ze vinden. Hoe we op robots reageren lijkt ook een functie te zijn van hoe

bekend we met ze zijn. In een studie hebben proefpersonen geïnteracteed met een sociale robot, door proto-conversaties te voeren waarbij de robot met gezichtsuitdrukkingen terugkoppeling gaf aan de menselijke partner. Het werd duidelijk dat mensen snel de 'lichaamstaal' van zulke robots leren interpreteren. Communicatie verliep soepeler en sneller naarmate de tijd, en dus blootstelling, vorderde. Mensen zijn dus in staat om bij interactie met robots dezelfde sociale 'cues' te gebruiken als ze gewend zijn bij andere mensen te gebruiken (Breazeal, 2003).

Maar wat betekent dit voor het praktische sociale nut van robots? Hebben zorgrobots inderdaad een toegevoegde waarde? Omdat het om een relatief moderne ontwikkeling gaat – en zorgrobots nog niet op grote schaal worden ingezet – zijn er nog niet veel empirische studies die ons het antwoord kunnen geven. In de studies die er wel zijn gedaan lijkt het inzetten van zorgrobots wel degelijk een verbetering in de kwaliteit van leven te bewerkstelligen. In één studie werden robot-honden ingezet in drie verzorgingstehuizen, en werd het effect vergeleken met diertherapie met echte honden. Er werd gevonden dat bewoners zich hechtten aan zowel de robot- als de echte honden, en dat beide een significante verlaging van eenzaamheidsklachten teweegbrengen (Banks et al., 2008).

Ook in andere sociale situaties, zoals in een therapie-setting, worden robots al beperkt ingezet. Er zijn nog geen grootschalige studies naar de effectiviteit van zulke therapieën gepubliceerd, maar de eerste meta-analyses van de beschikbare kleinschalige studies tonen aan dat psychotherapie met robots een beter resultaat laat zien dan traditionele, niet-robotische therapie (Costescu et al., 2014). Ook tonen kinderen met autisme vaker imitatiegedrag bij het zien van een robotarm die iets pakt dan een menselijke arm, terwijl gezonde kinderen het omgekeerde effect laten zien; een effect dat verklaard kan worden door juist het ontbreken van sociale cues. Ook lijken robots die wél emotie tonen, maar in mindere mate dan mensen, een waardevolle toevoeging te zijn bij therapie voor kinderen met autisme (Pierro et al., 2008; Kozima et al., 2007).

HOE KAN HET DAT ROBOTS SOCIAAL ZIJN? Om robots te maken die goed met mensen omgaan, is het van belang dat ze het gedrag van mensen kunnen interpreteren. Bevredigend contact met iemand is geen eenrichtingsverkeer, de kwaliteit van interactie tussen twee sociale partners is minstens net zo belangrijk als de kwaliteiten van één van hen. Een belangrijke vaardigheid bij de interactie tussen mensen

Wij geloven dat de robot, op lange termijn, als romantische partner uitkomst kan bieden voor mensen die geen partner kunnen krijgen

is emotieherkenning. Robots worden gezien als levenloze computersystemen die maar moeilijk iets met emotie kunnen.

In omgevingen als ziekenhuizen of verzorgingstehuizen, waar de 'zorgrobot' een rol zou moeten gaan spelen, is het van belang dat de interactie tussen robot en mens betrekkelijk natuurlijk verloopt. Patiënten en bewoners zouden niet speciaal opgeleid hoeven worden om met deze robots om te gaan, maar zouden met hen moeten kunnen interacteren op menselijke wijze. Hiervoor zijn niet alleen natuurlijke-taalverwerking en het autonoom kunnen navigeren van belang. Ook het kunnen omgaan en inspelen op de gemoedstoestand van de menselijke partner is – vooral in situaties als deze, waar de partner een afhankelijke rol heeft – essentieel voor het opbouwen van een sociale band.

Onderdeel van deze 'emotionele robots' is gezichtsherkenning zoals we dat kennen van onze fotocamera's en sociale netwerksites. Het is van belang dat de robot weet of hij te maken heeft met een levenloos voorwerp of een mens. Voor mensen lijkt dit een bijna moeiteloos proces: al na twee maanden na de geboorte laten baby's een voorkeur zien voor gezichten boven andere potentieel interessante objecten. Er bestaan verschillende theorieën over de mechanismen die baby's hiertoe in staat stellen. Eén van de meest invloedrijke daarvan stelt dat baby's geboren worden met een schema van visuele informatie dat gezichten kenmerkt, zoals de relatieve locatie van drie gebieden van hoog contrast (ogen en mond) binnen een groter gebied van ongeveer de juiste grootte (Valenza et al., 1996). Een van de populairste algoritmen voor kunstmatige gezichtsherkenning, het Viola-Jonesalgoritme

(Viola en Jones, 2001), vertoont veel overeenkomsten met deze theorie. Dit algoritme scant een visuele invoer op het voorkomen van bepaalde kenmerken zoals de drie gebieden van hoog contrast zoals hierboven beschreven.

Een robot weet dus of hij te maken heeft met een mens of niet. Een volgende stap in het sociale mens-robotproces is het interpreteren van het gezicht: wie is het (identificatie) en wat zegt het (emotieherkenning)? De algoritmen achter deze processen zijn veelal op kunstmatige neurale netwerken gebaseerd, en nemen toe in betrouwbaarheid en nauwkeurigheid. In 2014 kreeg het algoritme *GaussianFace* aardig wat media-aandacht, omdat het het eerste algoritme zou zijn dat beter scoorde dan mensen op een gezichtsherkenning-benchmark. Het algoritme wist een indrukwekkende 98,5 procent van gezichten te herkennen, tegenover de 97,5 procent die mensen konden herkennen (Lu en Tang, 2014). Met hulp van al dit soort algoritmen zijn robots dus in staat om nog beter dan mensen gezichten te herkennen en identificeren. Robots die in staat zijn om mensen en hun emoties te herkennen kunnen zo worden ingezet bij afhankelijke patiënten, en bijvoorbeeld pijn of verdriet herkennen, en deze informatie vervolgens doorgeven of verzamelen. Een succesvolle demonstratie van deze techniek in twee verzorgingstehuizen is geleverd door Swangnetr en Kaber (2013), die lieten zien dat zorgrobots die medicijnen afleveren nauwkeurig emoties konden identificeren in deze populatie.

Ook emotieherkenning in stemgeluid kan een manier zijn om de interactie tussen mens en robot te verbeteren. Net zoals een kind kan leren dat iets niet mag door het 'boos' toe te spreken, of juist wel door het aanmoedigend toe te spreken, kunnen robots iets leren door classificatie-algoritmen te trainen op de prosodie van een menselijke stem (Breazeal en Aryananda, 2002).

ROBOMANTIEK Het lijkt misschien een vreemd idee, intimiteit met een robot. Waarom zou iemand dat willen? Er zijn genoeg aparte verhalen bekend over ongebruikelijke relaties, van een Amerikaanse vrouw die trouwt met de Eiffeltoren tot een Japanse man die getrouwd is met zijn favoriete karakter uit een Nintendospel. Ook is er een kleine, maar groeiende groep mannen die relaties hebben met sekspoppen (of, zoals het bedrijf ze meer beschrijvend noemt, *love dolls*). Er gaan zelfs stemmen op die beweren dat de seksindustrie de drijvende kracht zal worden achter snelle ontwikkelingen in kunstmatige intelligentie, waarbij sekspoppen uitgerust zullen worden met complexe KI, om zo ook interessante

gesprekken te kunnen voeren. Deze ontwikkelingen zouden, bovenop het feit dat ze technologisch uitermate interessant zijn, ook kunnen bijdragen aan het oplossen van sociale problematiek.

De Zweedse tv-serie *Real Humans* gunt ons een blik in een toekomst waar de robotica sociaal beter acceptabele oplossingen met betrekking tot prostitutie creëert. Levy (2007) denkt dat de robotprostituee (m/v) verschillende voordelen biedt boven de menselijke variant. Hoewel de cijfers behoorlijk fluctueren, heeft ongeveer 14% van alle Nederlandse volwassen mannen weleens betaald voor seks (Francoeur, 2001). Het lijkt er dus op dat er behoorlijke vraag is naar seks tegen betaling, maar er zijn ook de nodige ethische bezwaren. Een reden om seksrobots te verkiezen boven menselijke prostituees is het stigma dat verbonden is aan prostitueebezoek. Een meerderheid van prostitueebezoekers geeft aan het bezoek verborgen te houden voor vrienden en familie. Mogelijk wordt dit stigma minder wanneer levenloze robots worden gebruikt in plaats van mensen, hoewel het nog lastig te voorspellen is of en wat voor stigma verbonden zal zijn aan seks tussen mens en robot. Daarbij wijzen tegenstanders van prostitutie op de slechte omstandigheden en criminele activiteiten die er vaak mee gepaard gaan: mensenhandel, harddruggebruik en seksueel overdraagbare aandoeningen worden vaak in één adem genoemd met de seksindustrie. Seksrobots zouden hier een groot verschil kunnen maken.

Maar met snelle vooruitgang in KI is seks hebben met een robot nog maar het topje van de ijsberg. Lange-afstandsrelaties tussen mensen die elkaar nog nooit hebben ontmoet zijn niet ongewoon (zie het tv-programma *Catfish*), en kunnen maanden, zo niet jaren duren. Het belang van goede gesprekken lijkt dus ook van behoorlijk belang. Zodra KI éindelijk de Turing-test doorstaat, zouden we dan misschien ook een duurzame, romantische relatie kunnen hebben met een robot? En waarom zouden we dat willen? Wij geloven dat de robot, op lange termijn, als romantische partner uitkomst kan bieden voor mensen die om wat voor reden dan ook geen partner kunnen krijgen. Ook blijkt uit onderzoek dat single-zijn niet bepaald gezond is. Een meta-analyse laat zien dat alleenstaande mannen acht tot zeventien jaar eerder sterven dan getrouwde mannen, en alleenstaande vrouwen zeven tot vijftien jaar eerder dan getrouwde vrouwen (Roelfs et al., 2011). Of robots een verschil kunnen maken in deze cijfers valt nog te bezien, maar het is niet ondenkbaar dat ze een rol kunnen vervullen bij het bestrijden van eenzaamheid.

Wanneer een robot sterk op een mens lijkt maar er nog wel van te onderscheiden is, roept dit een gevoel van afkeer op bij mensen

WAT STAAT ONS TE WACHTEN? We kunnen concluderen dat robots steeds menselijker worden, zowel wat betreft uiterlijk als gedrag. Wat de grote volgende stap zal zijn in de kunstmatige intelligentie kan alleen de tijd uitwijzen, maar we kunnen wel een *educated guess* maken op basis van huidige ontwikkelingen.

Supercomputers als Watson, zoals elders in dit nummer door Frank van der Velde besproken, bieden enorme rekenkracht. Gekoppeld aan slimme algoritmen kunnen mensen ermee worden verslagen met schaken, worden er nieuwe medicijnen mee ontwikkeld en kan er zelfs *Jeopardy* mee worden gespeeld. Maar in de cognitieve wetenschap zijn er steeds meer mensen van overtuigd dat niet de enorme rekenkracht van ons brein, maar haar *architectuur* ons 'menselijk' maakt. Relatief simpele elementen, neuronen, die veel onderlinge verbindingen hebben en parallel kunnen werken zorgen blijkbaar voor de rijke ervaringen en complexe gedragingen die mensen hebben.

Dit idee is in conceptuele vorm al in gebruik in een hoop KI-toepassingen, maar het Blue Brain Project, geleid door de École Polytechnique Fédérale de Lausanne gaat nog een stap verder. In de zoektocht naar *ware* kunstmatige intelligentie willen zij een nauwkeurige simulatie maken van een mensenbrein op neuronaal niveau. Tenslotte, als het gedrag van mensen voortkomt uit onze hersenen, zou een digitale kopie van deze hersenen dan niet even slim, grappig, en gevoelig zijn als wijzelf?

Afgezien van de vraag of dat inderdaad zo is, roept het aardig wat vraagstukken op. Wat als we ooit in staat zijn om zo'n simulatie in een levensechte robot te draaien? Het lijkt moeilijk voor te stellen dat zo'n robot niet precies dezelfde

emoties – en misschien zelfs romantische gevoelens – bij ons oproept als een mens. Het is in dat geval noodzakelijk om ook stil te staan bij de ethische dilemma's die zo'n conclusie met zich meebrengt. Wanneer aan een robotische partner dezelfde emotiebeleving (en eigenlijk alle qualia) toe te schrijven valt, kunnen de voordelen die een robotpartner in eerste instantie lijkt te hebben wel eens behoorlijk tegenval- len. Bij het hebben van een vrije wil snijdt het mes natuurlijk aan twee kanten. Zo wordt het lastig te verdedigen dat we een romantische relatie zouden willen met een robot met een eigen wil en gevoelens, die eigenlijk liever een andere partner zou hebben. De groep mensen die robots willen gebruiken om de leegte te vullen die is ontstaan door het ontbreken van menselijk contact, zouden er wel eens achter kunnen komen dat robots zich eigenlijk ook niet zo tot ze aangetrokken voelen.

Op het moment dat we gaan twijfelen aan de innerlijke belevingswereld van robots moet ook kritisch gekeken worden naar de rol die robots in onze maatschappij moeten vervullen. Als we niet langer een meester-slaafverhouding hebben met robots, maar ze een volwaardige rol hebben in de maatschappij, wat is dan het nut van zulke robots behalve een *tour de force* van de cognitiewetenschap? Willen we sociale robots slechts *gebruiken* – voor romantische of seksuele relaties, of in andere contexten – dan is het van belang dat ze zich menselijk gedragen zónder de gevoelens te ervaren die daarbij horen, ze zouden een soort *filosofische zombies* moeten zijn.

Of het nu tot stand komt door simulatie van het brein op neuronaal niveau, of door symbolische KI, feit blijft dat robots meer op mensen gaan lijken, met complexer gedrag en menselijke lichamen. Om ons voor te bereiden op een



samenleving waar robots en mensen op grote schaal met elkaar samenwerken hebben we een sterk onderzoeksveld van mens-robotinteractie (HRI) nodig, dat in samenwerking met de cognitieve wetenschappen deze ontwikkeling in goede banen kan leiden. Doen we dit niet, dan moeten we niet klagen als over twintig jaar tehuizen vol zitten met verwaarloosde, depressieve robots. Maar ach, dat biedt tenminste meer werk voor psychologen.

OVER DE AUTEURS

Roy de Kleijn (1982) is als promovendus werkzaam op de afdeling Cognitieve Psychologie van Universiteit Leiden. Zijn promotie-onderzoek behelst het snijvlak van de cognitieve wetenschap en robotica. E-mail: kleijnrde@fsw.leidenuniv.nl.

Bernhard Hommel (1958) is hoogleraar Algemene Psychologie aan Universiteit Leiden. Zijn onderzoek richt zich op perceptie, aandacht, en actiecontrole. Tevens is hij oprichter van het Leiden Institute for Brain and Cognition.

Literatuur

- Banks, M. R., Willoughby, L. M., & Banks, W. A. (2008). Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: Use of robotic versus living dogs. *Journal of the American Medical Directors Association*, 9, 173-177.
- Braitenberg, V. (1984). *Vehicles – Experiments in synthetic psychology*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Breazeal, C. (2003). Toward sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42, 167-175.
- Breazeal, C. & Aryananda, L. (2002). Recognition of affective communicative intent in robot-directed speech. *Autonomous Robots*, 12, 83-104.
- Buss, D. (1994). *The evolution of desire: Strategies of human mating*. Basic Books, New York.
- Costescu, C. A., Vanderborght, B., & David, D. O. (2014). The effects of robot-enhanced psychotherapy: A meta-analysis. *Review Of General Psychology*, 18, 127-136.
- Franceour, R. T. (2001). *The international encyclopedia of sexuality*. Continuum Publishing, New York, NY.
- Gazzola, V., Rizzolatti, G., Wicker, B., & Keysers, C. (2007). The anthropomorphic brain: The mirror neuron system responds to human and robotic actions. *NeuroImage*, 35, 1674-1684.
- Gray, H., Gray, K., & Wegner, D. (2007). Dimensions of mind perception. *Science*, 315, 619.
- Groom, V., Nass, C., Chen, T., Nielsen, A., Scarborough, J. K., & Robles, E. (2009). Evaluating the effects of behavioral realism in embodied agents. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67, 842-849.
- Heider, F. & Simmel, M. (1944). An experimental study of apparent behavior. *American Journal of Psychology*, 57, 243-259.
- Kozima, H., Nakagawa, C., & Yasuda, Y. (2007). Children-robot interaction: a pilot study in autism therapy. In von Hofsten, C. & Rosander, K., editors, *From Action to Cognition*, volume 164 of *Progress in Brain Research*, pages 385-400. Elsevier.
- Levy, D. (2007). Robot prostitutes as alternatives to human sex workers. In *Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Rome, Italy.
- Lu, C. & Tang, X. (2014). Surpassing human-level face verification performance on LFW with GaussianFace. *CoRR*, abs/1404.3840.
- Mitchell, W. J., Szerszen, Sr., K. A., Lu, A. S., Schermerhorn, P. W., Scheutz, M., & MacDorman, K. F. (2011). A mismatch in the human realism of face and voice produces an uncanny valley. *i-PERCEPTION*, 2, 10-12.
- Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7, 33-35.
- Oberman, L. M., McCleery, J. P., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2007). EEG evidence for mirror neuron activity during the observation of human and robot actions: Toward an analysis of the human qualities of interactive robots. *Neurocomputing*, 70, 2194-2203.
- Pierno, A. C., Mari, M., Lusher, D., & Castiello, U. (2008). Robotic movement elicits visuomotor priming in children with autism. *Neuropsychologia*, 46, 448-454.
- Ritchie, G., Manurung, R., Pain, H., Waller, A., Black, R., & O'Mara, D. (2007). A practical application of computational humour. In *Proceedings of the 4th International Joint Workshop on Computational Creativity*, pages 91-98, London, UK.
- Roelfs, D. J., Shor, E., Kalish, R., & Yogev, T. (2011). The rising relative risk of mortality for singles: Meta-analysis and meta-regression. *American Journal of Epidemiology*, 174, 379-389.
- Rosenthal-von der Pütten, A. M., Krämer, N. C., Hoffmann, L., Sobieraj, S., & Eimler, S. C. (2013). An experimental study on emotional reactions towards a robot. *International Journal of Social Robotics*, 5, 17-34.
- Saygin, A. P., Chaminade, T., Ishiguro, H., Driver, J., & Frith, C. (2012). The thing that should not be: predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, 413-422.
- Swangnetr, M. & Kaber, D. (2013). Emotional state classification in patient-robot interaction using wavelet analysis and statistics-based feature selection. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 43, 63-75.
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, 433-460.
- Valenza, E., Simion, F., Cassia, V. M., & Umiltà, C. (1996). Face preference at birth. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception And Performance*, 22, 892-903.
- van Es, L. (2015). Empathic response to cute and scary robots. Master's thesis, Leiden University.
- Viola, P. & Jones, M. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. In *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pages 1-511-1-518.
- Waytz, A., Cacioppo, J., & Epley, N. (2010). Who sees human? the stability and importance of individual differences in anthropomorphism. *Perspectives on Psychological Science*, 5, 219-232.
- Weinberg, G., Godfrey, M., Rae, A., & Rhoads, J. (2007). A real-time genetic algorithm in human-robot musical improvisation. In *Computer Music Modeling and Retrieval. Sense of Sounds*, 4th International Symposium, CMMR 2007, Copenhagen, Denmark, August 27-31, 2007. Revised Papers, pages 351-359.

VRAAG & AANBOD

DE PSYCHOLOOG / NOVEMBER 2015 57

GA NAAR WWW.PSYNIP.NL/ADVERTENTIES OM
ONDERSTAANDE ADVERTENTIES TE BEKIJKEN

VACATURES

Dynamische psychotherapeut
HILVERSUM

reActivate
zorg voor werk!

PRAKTIJK TER OVERNAME

Overname praktijk
VLIJMEN



OVERIGE ADVERTENTIES

Testmateriaal
GRONINGEN

BIG-Psychotherapeut
DIEREN



Psychologenpraktijk
Bleijenberg-Derks

**Uw online advertentie
extra onder de aandacht
brengen?**

Kijk voor meer informatie op
www.psynip.nl bij de rubriek
Vraag en Aanbod

**Uw online advertentie
extra onder de aandacht
brengen?**

Kijk voor meer informatie op
www.psynip.nl bij de rubriek
Vraag en Aanbod

Klinisch psycholoog
ROTTERDAM



**Uw online advertentie
extra onder de aandacht
brengen?**

Kijk voor meer informatie op
www.psynip.nl bij de rubriek
Vraag en Aanbod

**Uw online advertentie
extra onder de aandacht
brengen?**

Kijk voor meer informatie op
www.psynip.nl bij de rubriek
Vraag en Aanbod

VRAAG & AANBOD

Dé advertentierubriek in *De Psycholoog*. Plaatst u een digitale advertentie op www.psynip.nl dan is het mogelijk deze extra onder de aandacht te brengen van de 15.000 lezers van *De Psycholoog*.

De rubriek Vraag & Aanbod sluit één op één aan op uw online advertentie. De titel, keuze van rubriek en plaatsnaam worden in het blad overgenomen. Daarnaast kunt u in het blad uw (bedrijfs)logo toevoegen.

Een vermelding in het blad De Psycholoog is alleen mogelijk in combinatie met een online advertentie.

ADVERTEREN IN VRAAG & AANBOD?

Voor meer informatie: www.psynip.nl bij de rubriek Vraag & Aanbod. Hier vindt u het digitale aanvraagformulier om een reservering te maken.

De uitgever van De Psycholoog en het NIP zijn niet aansprakelijk voor de inhoud van deze advertenties.

De uitgever behoudt zich het recht voor advertenties te weigeren zonder opgave van redenen.

De 'Uitbijter' in beeld

Reactie van een aantal NIP psychologen, tevens PRI therapeut

In het meinumner van **De Psycholoog** werd aangekondigd dat er – als gedachtenexperiment – een officiële verkiezing voor de Nobelprijs voor de Psychologie werd georganiseerd, met een indeling in 4 categorieën. Categorie 4 was: Welke Nederlandse psycholoog verdient nu de Nobelprijs voor de Psychologie? Iedereen kon een psycholoog voordragen die naar zijn/haar mening voor die prijs in aanmerking zou komen. De nominatie diende te worden gemotiveerd in maximaal 100 woorden. In het oktobernummer werd bekend gemaakt dat de prijs in Categorie 4 werd toegekend aan Harald Merckelbach. Tot zover niets bijzonders. Onze felicitaties aan Harald Merckelbach!

Wat wel opmerkelijk was is het volgende. In een noot in het artikel over de prijstoekenning werd vermeld *'Bij het voordragen van kandidaten in deze categorie viel in het bijzonder de zeer frequente nominatie van Ingeborg Bosch op met uitgebreide epistels waarom zij, als grondlegger van Past Integration Therapy, de Nobelprijs voor de Psychologie zou moeten krijgen. Dat maakte ons achterdochtig. Daar deze verkiezing louter als gedachtenexperiment is bedoeld en niet als marketinginstrument, besloten we de kandidatuur van Bosch als 'uitbijter' te beschouwen en haar niet te nomineren.'*

Wij hebben van de redactie vernomen dat Ingeborg Bosch maar liefst 187 keer werd voorgedragen. Deze 187 voordrachten kwamen van 33 psychologen, 14 studenten en 140 niet-psychologen.

Waarom deze diskwalificatie? Wat volgens de redactie opviel was, dat deze verhouding bij de andere voordrachten totaal anders was en er bij de motivatie van de voordracht *'nogal vaak persoonlijke en emotionele ervaringen als argument werden gegeven (dankzij PRI ben ik gelukkig, stressvrij, mijn relatie is gered, etc.).'* Bij de redactie rees hierdoor het vermoeden dat nogal wat cliënten Ingeborg Bosch hadden voorgedragen, en dat er mogelijk een 'orkestratie', een 'lobby' achter zat.

Dit is bijzonder. Want als een psycholoog in een groot aantal van de voordrachten wordt genoemd, en de voordrachten veelal worden voorzien van lovende verhalen, mogelijk dus van veel cliënten (zo is door de redactie aangenomen), is het des te vreemder dat deze uitslag niet heeft geleid tot positieve belangstelling, een open onderzoek, maar tot het tegenovergestelde: (feitelijk onjuiste) vermoedens, aannames, achterdocht en een diskwalificatie.

Wat is hier aan de hand? Het blijft bijzonder dat kennelijk ook cliënten 'en masse' hebben gereageerd en lovende ervaringen over PRI hebben willen delen. Geeft dit niet aan dat Ingeborg Bosch, als grondlegster van Past Reality Integration, het verdiende om ten minste genomineerd te worden voor deze 'Nobelprijs'? Het is per slot van rekening een verkiezing, waarbij het gaat om zoveel mogelijk stemmen.

Het argumentum ad hominem heeft Ingeborg Bosch bewogen om in dialoog te gaan met de redactie van **De Psycholoog**. Zij kreeg vervolgens van de redactie de gelegenheid om een reactie te schrijven, die in dit nummer geplaatst zou worden. Evenwel, na inlevering van haar reactie kreeg zij te horen dat de redactie had besloten om haar reactie niet te plaatsen. Ook dit wekt bevreemding.

Omdat haar reactie ons inziens lezenswaard is plaatsen wij deze reactie hierbij als advertentie, zodat u hier – als beroepsgenoot – er alsnog kennis van kunt nemen. Met als doel u als beroepsgenoten, collega's op te roepen tot een open dialoog. Staan we werkelijk open voor nieuwkomers in het vinden van effectieve antwoorden op het lijden van zoveel mensen?

Laat graag van u horen, wat vindt u van deze gang van zaken? Is dit vooruitgang? U kunt ons bereiken via mailmij@wianda.nl.

Drs. Wianda Hoogakker, Psycholoog NIP

Drs. Guy Hosselet, Psycholoog NIP

Drs. Cecile de Mol, Psycholoog NIP

Drs. Nynke Neijzen, Psycholoog NIP

Tot slot: de redactie geeft aan de eerste wetenschappelijke analyses tav de bewezen effecten van PRI met belangstelling tegemoet te zien en deze te willen laten peer reviewen. We hopen van harte dat deze gelegenheid binnenkort open-minded en daadwerkelijk geboden wordt.

Past Reality Integration

Persoonlijke reactie van Ingeborg Bosch

Mijn hart maakt een sprongetje nu ik de ruimte krijg om te reageren op het besluit van de redactie om mijn nominatie voor de 'Nobelprijs voor de Psychologie' te weigeren. Dankzij dialoog kunnen we elkaar immers leren kennen, elkaar inspireren, samen verder komen. En mijn dank aan de Volkskrant voor publicaties die hierbij wellicht katalysator zijn geweest.

Tussen de 10 meest genomineerden - in de categorie nationaal, actueel - bleek ik de uitbijter. Hoe kon de grondlegster van een nog zo jonge methode, Past Reality Integration, zoveel stemmen krijgen? Verdacht vond de redactie.

Maar openstellen voor nieuwkomers in ons vakgebied, blijft hard nodig. Bevlogen hulpverleners zoeken immers altijd naar effectievere methoden. De resultaten van CGT, jarenlang onze gouden standaard, vallen inmiddels tegen. Ook medicatie blijkt niet de haarlemmerolie zoals ons in de jaren 90 wel werd voorgesteld. En zelfs voor de Psychoanalyse lijken de laatste 'erkende' uren geslagen. Last but not least, correleert therapieresultaat naast exposure, vooral met non-specifieke factoren. Hoe minder ervaringsjaren bijvoorbeeld, hoe beter het resultaat van een therapeut lijkt. Is zijn beginnersenthousiasme nog niet aangetast door het behandel-nihilisme dat ervaren hulpverleners parten kan gaan spelen? Is er een (verborgen) crisis in de GGZ?

De nood is enorm. Bijna 1 mln. mensen hebben een burn-out, depressie zal wereldwijd volksziekte nummer 1 zijn in 2020, het aantal suïcides neemt fors toe, etc. Wat is er aan de hand? Lijden we meer? Werken onze therapieën niet? Zijn we als hulpverleners opgebrand omdat we te weinig (blijvende) resultaten zien van ons harde werk?

Heeft PRI een antwoord? Cognitieve herstructurering, heropslag, gedragsverandering en toegenomen welbevinden, bewerkstelligd via zelf-observatie, exposure en gedrags-(de-)conditionering. Zonder medicatie. In gemiddeld 30 sessies. Blijvend resultaat op termijn. Zelfstandig te gebruiken. Bij een brede cliënten populatie. Een hoopgevende nieuwe loot?

Analyse van een eerste groot cohort onderzoek door de Universiteit van Maastricht is binnenkort klaar. In ieder geval lijkt PRI als methode serieus onderzoek waard.

Maar nog essentiëler dan de methode, is de emotionele ontwikkeling van de therapeut. Als hulpverlener kunnen we nooit verder gaan met cliënten, dan waar wij zelf zijn geweest. De permanente focus op bewustzijn en opheffen van eigen blokkades, om te komen tot een open hart gevuld met compassie voor onszelf en onze cliënten, is wellicht het allerbelangrijkste PRI instrument.

Mijn uitnodiging naar collega's: onderzoek PRI en laat je inspireren door deze methode uit het hart! Wijzelf en onze cliënten kunnen er verder meekomen.

Ingeborg Bosch
Grondlegger Past Reality Integration



Benieuwd naar ons aanbod?

Bezoek onze website www.cenzo.nl/zoek-psychologen of bel Anja Pinatsis of Int Pos voor een vrijblijvend gesprek.

Cenzo B.V.
Bloemgracht 131
1016 KL Amsterdam
T. 020 - 344 50 47
E. anja.pinatsis@cenzo.nl
www.cenzo.nl

Start een eigen Cenzo-praktijk!

Steeds meer GZ-psychologen besluiten of zijn van plan om zich zelfstandig te vestigen. Jij ook? Wacht dan niet langer en start je eigen Cenzo-praktijk! Lift mee op een succesformule waarbinnen jij je richt op **optimale** hulpverlening en **samenwerken** met verwijzers. Wij zorgen voor de zakelijke randvoorwaarden, zoals contracten met zorgverzekeraars, samenwerkingsverbanden met verwijzers, bedrijven en arbodiensten, IT-ondersteuning, financiële afwikkeling en acquisitiemateriaal! **Interesse?**

Tijd voor een gesprek met

CENZO

CENTRAAL NETWERK PSYCHOLOGISCHE ZORG



Wilt u afwachten of besturen?

Sectiebestuur GGZ NIP zoekt nieuwe bestuursleden

De Sectie GGZ van het NIP vertegenwoordigt ruim drieduizend leden. Op de agenda staan belangrijke onderwerpen zoals ROM, privacy, problemen rond de DBC's, de samenwerking met P3NL en zorgverzekeraars. Met enige regelmaat produceert de Sectie verslagen die aandacht krijgen in de media, zoals het onlangs verschenen rapport 'Werken in de GGZ als vrijgevestigde 2015'. Door zitting te nemen in het sectiebestuur blijft u op de hoogte van actuele ontwikkelingen in het veld, kunt u bestuurlijke ervaring opdoen en invloed uitoefenen op beleidsmatig niveau. Pas afgestudeerde psychologen, studenten en ervaren collegae werken enthousiast samen. Wij komen zes wekelijks bijeen. Voor het overige deel bepaalt u zelf hoeveel tijd u wilt investeren.

PROFIELSCHETS

- inspireert door een actieve en enthousiaste inbreng en durft nieuw elan te brengen
 - interesse in beroepsinhoudelijke GGZ vraagstukken op macro, meso en micro niveau
 - kan praktijkervaringen in een breder perspectief plaatsen
 - signaleert en adviseert over actuele en bestaande beroepsinhoudelijke (beleids)onderwerpen of ontwikkelingen binnen de sector GGZ
- Beschikt over een of meer van de volgende eigenschappen:
- heeft en onderhoudt contacten op verschillende niveaus binnen de zorgsector GGZ
 - kan netwerken
 - teamspeler
 - is een lobbyist
 - heeft inzicht in organisatiestructuren en politieke verhoudingen

Indien u belangstelling heeft in bestuurlijke aangelegenheden dan bent u op uw plaats in het bestuur van de Sectie GGZ. Informeer vrijblijvend bij onze secretaris Mariska Dijkstra, tel: 0637573672, secrsectieggz@gmail.com of mail uw korte motivatie en CV.