

**ALGEMEEN NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR WIJSBEGEERTE
VOORPUBLICATIE VAN HET FOCUSNUMMER FRED KEIJZER**

**Voor deze voorpublicatie is toestemming verkregen van de uitgever en de auteurs.
A.U.B. niet uit deze voorpublicatie citeren.**

Inhoud

Redactioneel	2
Focusartikel	
De intuïties voorbij <i>Een biologische interpretatie van cognitie</i> Fred Keijzer	3
Commentaren	
Cognitie: de al te specifieke mentale concepten voorbij Jan Degenaar	23
Voorbij alle intuïties? Boris Demarest, Joris Van Poucke en Gertrudis Van de Vijver	27
Eerst iets anders <i>Voorbij informatieverwerking</i> Erik Myin	30
Metabolizing cognition Hanno Sauer	34
Het cognibolistische Keijzerrijk Jasper van den Herik en F.A. Muller	37
De biologische grenzen van leven en cognitie Marc van Duijn	41
Wat ‘maakt’ ons intelligent? Corijn van Mazijk	45
Cognitie als een (te) wijd verspreid fenomeen Farid Zahnoun	48
Repliek	
Repliek: Breken met een oude conceptuele tegenstelling Fred Keijzer	52

Redactioneel

Onze focusauteur Fred Keijzer schrijft: ‘Achter de klaarblijkelijke vanzelfsprekendheid dat dieren, en daarmee mensen, de beschikking hebben over complexe zintuigen, hersenen en effectoren, en daarmee als actor kunnen functioneren in onze alledaagse wereld, schuilt een hele wereld die juist niet vanzelfsprekend is.’

Wat voor wereld kan Keijzer bedoelen? We weten toch inmiddels wel dat ons brein een door natuurlijke selectie en leerprocessen gevormd en geprogrammeerd informatieverwerkend systeem is dat ons in staat stelt tot adaptief gedrag? En beginnen we dat systeem niet al aardig in kaart te brengen, al valt er ongetwijfeld nog veel te ontdekken? Wat kan hier, na zo’n halve eeuw cognitiewetenschap en de recentere zegetocht van de neurowetenschappen, nog aan ‘niet vanzelfsprekends’ achter schuilen?

Maar we zouden weleens op een verkeerde straathoek naar de verkeerde portemonnee aan het zoeken kunnen zijn, terwijl we intussen geen flauw benul hebben van de processen die werkelijk aan de basis van onze mentale vermogens liggen. Binnen de cognitieve neurowetenschap wordt bijvoorbeeld aangenomen dat cognitie zich *in* het brein afspeelt, en dat wat dat brein doet primair informatieverwerking is. Maar stel nu eens dat deze aannamen niet kloppen?

Onze focusauteur betoogt hier dat we, willen we ooit echt iets over actorschap, *mind* of intelligentie leren, ons denken over cognitie over een geheel andere boeg moeten gooien. Ten eerste, zegt hij, ligt cognitie wel aan de basis van *mind*, maar moeten we ons bij het bestuderen ervan niet laten leiden door onze nogal feilbare intuïties over precies die *mind*. Ten tweede is cognitie volgens hem niet primair informatieverwerking door een brein – we weten überhaupt niet zo goed wat een brein allemaal wel en niet doet –, maar eerder ‘de manier waarop levende organismen hun interacties met de omgeving organiseren.’ Hij noemt dat *cobolisme*. Dat moeten we eerst bestuderen, om te beginnen bij planten en microben, om pas in een later stadium iets zinnigs te kunnen zeggen over de intelligentie van onze eigen soort. Maar dan belanden we in een vreemde en grillige wereld, waar onze vertrouwde computationele modellen van cognitie niet veel waard zijn: inderdaad een ‘hele wereld die juist niet vanzelfsprekend is’.

Onze focusauteur gaat in discussie met maar liefst acht commentatoren. Daarbij heeft dit nummer een primeur: voor de eerste maal publiceren we een Engelstalige tekst, iets wat we – onder bepaalde voorwaarden – vaker willen gaan doen.

Wim de Muijnck

De intuïties voorbij

Een biologische interpretatie van cognitie

Fred Keijzer

Abstract

Beyond intuitions: A biological interpretation of cognition

How can the study of cognition become an ordinary science that is intrinsically connected to the other natural sciences? Since the cognitive revolution in and around psychology, ‘cognition’ has become the standard term to refer to the processes that make us – humans – intelligent. The interpretation of this cognitive domain and cognition itself, however, has never become really clear. First, cognition is a mental concept that is conceptually linked with theories and ideas that are not self-evidently connected to the world as described by the natural sciences. In addition, cognition tends to remain a phenomenon that we recognize ‘on sight’, without the need for an explicit demarcation criterion, a ‘mark of the cognitive’. In this paper, I abandon this intuition-based demarcation of cognition and propose an unequivocal biological one. This biological demarcation does not build on our current intuitions concerning cognition and in any many cases will not be in line with these. As a consequence, the direct conceptual connection between cognition and the traditional notion of ‘mind’ will be cut and the term ‘cognition’ will acquire a fundamentally different meaning. However, the term ‘cognition’ can and will be maintained, as with its new meaning it still refers to the processes that make us humans – as well as other organisms – intelligent: it still covers the scientific domain that its original form was meant to cover, although now with some additional areas.

The proposal states that cognition is to be interpreted as the interactions between organisms and their environments together with the organismal structures specifically involved in this interaction. This proposal gives a specific material foundation to cognitive phenomena, which can act as the empirical basis for existing and new cognitive theory formation that will place human cognition unequivocally in the wider framework of living organizations.

Some of the implications of the proposal will be further illustrated by differentiating between agents and organisms. When organisms rather than agents form the focal point for cognition, due consideration can be given to ongoing research on intelligence in bacteria, plants and fungi, as well as research concerning the fundamental roles played by nervous systems in animals.

Keywords: embodied cognition; biocognition; enactivism; mark of the cognitive; organisms; nervous system

Sinds de cognitieve revolutie in en rondom de psychologie is ‘cognitie’ een standaardterm geworden om te verwijzen naar de processen die ons – mensen – intelligent maken. De bestudering van cognitieve verschijnselen werd daarmee een specifiek empirisch onderzoekdomein. De interpretatie van dit domein en van cognitie is echter nooit erg eenduidig geworden. Kort gezegd is de situatie dat betrokken wetenschappers intuïtief inschatten wat wel en wat niet cognitief genoemd mag worden en zo de grenzen van het cognitieve domein afbakenen. In dit artikel neem ik afstand van die intuïtieve afbakening van het cognitieve domein en doe het voorstel voor een eenduidige biologische herinterpretatie van cognitie. Concreet gezien betekent dit dat ‘cognitie’ een fundamenteel andere betekenis krijgt, maar dat de term ‘cognitie’ gehandhaafd blijft omdat deze ook dan verwijst naar de processen die ons – net als vele andere organismen – intelligent maken.

De structuur van dit artikel is als volgt. In paragraaf één bespreek ik de vraag naar de omschrijving van cognitie en stel ik dat de term ‘cognitie’ zou kunnen dienen als technische

aanduiding voor een specifiek materieel onderzoekdomein. Ik dissocieer cognitie daarbij van mentale processen en de geest (*mind*). In paragraaf twee introduceer ik een voorstel voor een zeer brede biologische interpretatie van cognitie. In paragraaf drie positioneer ik dit voorstel ten opzichte van een aantal andere biologische interpretaties, in het bijzonder het enactivisme. Paragraaf vier werkt het voorstel in iets meer detail uit aan de hand van een verdere differentiatie tussen actoren en organismen. Daarbij wordt afstand genomen van een actorinterpretatie waarvan gesteld wordt dat deze essentiële aspecten van cognitie buiten beeld houdt. Als alternatief wordt gepleit voor een interpretatie die het organisme centraal stelt. Dit organismale perspectief wordt geïllustreerd aan de hand van recent onderzoek naar de vroege evolutie van zenuwstelsels en de specifieke dierlijke configuratie die daarmee samenhangt.

1. Wat is cognitie?

De term ‘cognitie’ heeft binnen de cognitieve wetenschappen nooit een eenduidige definitie of omschrijving gekregen. Of beter gezegd, geen van de tot nu toe voorgestelde omschrijvingen of definities zijn door een duidelijke en dominante meerderheid van betrokken wetenschappers aanvaard als de standaardinvulling van ‘de processen die ons intelligent maken’. Sommige wetenschappers hanteren een zeer restrictieve opvatting van cognitie die beperkt blijft tot taken die voor mensen complex zijn, zoals schaken en expliciet logisch redeneren. In dit geval is cognitie voorbehouden aan mensen, kunstmatige cognitieve systemen, en misschien een zeer beperkt aantal diersoorten zoals bonobo’s. Andere wetenschappers hanteren cognitie als een breder concept dat ook niet-bewuste perceptuele en geheugenprocessen omvat, zoals in Neissers klassieke omschrijving:

The term ‘cognition’ refers to all processes by which the sensory input is transformed, reduced, elaborated, stored, recovered, and used. It is concerned with these processes even when they operate in the absence of relevant stimulation, as in images and hallucinations. (Neisser 1967: 4)

Daarnaast kan het plannen en uitvoeren van complexe motorische taken als cognitief worden omschreven (Jeannerod 1997). Veel cognitiewetenschappers benadrukken dat ook emoties binnen een breed cognitief kader moeten worden ingepast (Damasio 2000). Sinds de opkomst van ‘belichaamde cognitie’ is de reikwijdte van deze mogelijke interpretaties nog breder geworden. Zo interpreteren sommige auteurs gedrag van eenvoudige dieren en robots cognitief omdat het om zeer complexe vaardigheden gaat en intelligentie sterk afhankelijk is van organisme-omgeving interacties (o.a. Brooks 1999; Beer 2003; Van Duijn, Keijzer en Franken 2006). Dit gedrag lijkt alleen eenvoudig en niet-cognitief omdat wij – onze lichamen – er heel erg goed in zijn geworden na een kindertijd lang oefenen. Een andere claim binnen de belichaamde cognitie stelt dat cognitieve processen niet beperkt zijn tot wat zich onder de huid afspeelt, maar zich tot in de omgeving uitstrekken. Dit is het idee van een *extended mind* (Clark en Chalmers 1998; Clark 2008). In antwoord op de notie van een extended mind is de oproep gekomen om een (interne) *mark of the cognitive* te formuleren (Adams en Aizawa 2001; Adams en Garrison 2013; Shapiro 2011; Rowlands 2010). Weer een andere interpretatie legt een direct verband tussen cognitie en levende systemen, zoals binnen de autopoietische benadering van Maturana en Varela (1980), het oorspronkelijke enactivisme van Varela, Thompson en Rosch (1991; Thompson 2007) en de biogenische benadering van Lyon (2006a, 2006b; Lyon en Keijzer 2007).

Deze conceptuele onbepaaldheid van cognitie is nu ook een issue geworden binnen de cognitieve neurowetenschappen. Bij neuroimaging-onderzoek zijn er diepe problemen met de

psychologische interpretatie van de data die verkregen zijn bij hersenscans (Uttal 2001). Standaard psychologische termen zijn niet eenduidig te vertalen naar de gevonden data (o.a. Anderson en Pessoa 2011; Klein 2010; Poldrack 2006) en inmiddels wordt er gepleit voor een nog te ontwikkelen *cognitieve taxonomie* die wél aansluit bij het onderzoek (Anderson 2015; Poldrack 2010). Kortom, cognitie – de processen die ons intelligent maken – is op dit moment geen eenduidig en helder wetenschappelijk begrip of domein, maar wordt binnen de verschillende domeinen van de cognitiewetenschappen op zeer diverse manieren geïnterpreteerd.

Zonder brede consensus over cognitie blijft het ook onduidelijk wat precies het domein is van de cognitieve wetenschappen, zoals de psychologie maar ook (onder andere) delen van de biologie, medische wetenschappen en computationele wetenschappen. Dit gebrek aan consensus is echter tot nu toe niet algemeen als extreem problematisch ervaren. Binnen de verschillende disciplines zijn er duidelijke vragen om aan te werken en de relevantie van gebieden waar men cognitie anders interpreteert is niet altijd evident. Waarom zou onderzoek naar bijvoorbeeld de *attentional blink* (Raymond, Shapiro en Arnell 1992) rekening moeten houden met bijvoorbeeld de theorievorming over keuzegedrag bij planten (Trewavas 2005, 2009)? In dit licht kan gesteld worden dat deze en andere onderwerpen die als cognitief worden gekenmerkt weinig gemeenschappelijks hebben. In dit geval is het ook maar de vraag of ‘cognitie’ überhaupt wel naar een coherent en eenduidig te maken wetenschapsdomein refereert. Wellicht moeten we genoeg nemen met het idee dat een los domein dat afgebakend wordt door onze alledaagse psychologische toeschrijvingen voldoende is (o.a. Clark 2008; Hutto, Kirchhoff en Myin 2014).

Een belangrijke reden voor deze losse interpretatie lijkt te zijn dat de acceptatie van een proces of systeem als zijnde cognitief sterk afhankelijk is van intuïties die gevormd worden binnen de zogenoemde alledaagse psychologie (*folk psychology*). Cognitie en de geest (*mind*) zijn concepten die ontstaan zijn binnen het vocabulaire dat wij allemaal gebruiken om de handelingen van onszelf en onze medemensen te beschrijven en te begrijpen. De toepasbaarheid van dergelijke concepten is sterk afhankelijk van de intuïties van de gebruiker en de systematische theorievorming erover zoals, bijvoorbeeld, in de *philosophy of mind*. De kennis en empirische vragen die een wetenschapper stelt kunnen de intuïtieve oordelen van onderzoekers sterk beïnvloeden, maar het blijft vrijwel onmogelijk om een eenduidige set van criteria op te stellen die algemeen te accepteren zijn.

Het is een interessante vraag of deze intuïtieve demarcatie van het cognitieve domein uiteindelijk voldoende is als basis voor een cognitieve wetenschap. Er zijn goede redenen om hieraan te twijfelen. Lyon (2006b) vergelijkt bijvoorbeeld de ontwikkeling van de cognitieve wetenschappen – zonder een eenduidig materieel domein – met de moleculaire biologie die dat wel heeft en in de laatste vijftig jaar de cognitieve wetenschappen ver achter zich gelaten heeft met de opbouw van een cumulatieve kennisstructuur die steeds verder en preciezer wordt ingevuld. De neurowetenschappen passen deze strategie ook toe, met veel succes, maar zoals gezegd, juist de aansluiting daarvan met de cognitieve wetenschappen blijft tot nu toe problematisch (Anderson 2015; Poldrack 2006, 2010; Uttal 2001). Het domein cognitie is veel losser ‘gedefinieerd’ en omvat een groot aantal deeltheorieën die verschillende aspecten ervan beschrijven zonder dat deze in een omvattend, cumulatief groeiend verband passen. Zolang cognitie iets is wat we ‘op het zicht’ moeten herkennen blijft het een ongrijpbaar fenomeen en lijkt gebrek aan een duidelijke algemene theorievorming over cognitie één van de grote beperkingen bij het interpreteren van neurowetenschappelijke data.

In hoeverre is het mogelijk om deze situatie te veranderen en helderheid te scheppen over cognitie? Een mogelijke manier is om cognitie zodanig te definiëren dat het goed aansluit bij de praktijk en het onderzoek van de huidige cognitiewetenschappen (Stepp, Chemero en Turvey 2011). Het nadeel hier is dat dit voorstel de huidige praktijk volgt en geen

richting geeft aan die praktijk om te komen tot een eenduidige demarcatie van cognitie. De hier gekozen alternatieve strategie is om cognitie los te koppelen van de alledaagse intuïtieve afbakening van cognitieve verschijnselen.

Door cognitie te herinterpreteren en te definiëren als een specifiek natuurlijk en materieel domein ontstaat er een basis om theoretische voortgang en consensus af te dwingen, ook als die ingaat tegen sommige alledaagse psychologische interpretaties en intuïties. In dit geval zijn de huidige cognitiewetenschappen niet leidend wat betreft het domein van cognitie en is de voorgestelde demarcatie vooral een voorstel om een werkbaar wetenschappelijk domein af te bakenen, ook al gaat dat in tegen de gevestigde praktijken. De vraag naar een bruikbare cognitieve ontologie binnen de huidige neurowetenschappen, zoals Poldrack en Anderson deze bepleiten, is een aanwijzing dat er in ieder geval een behoefte is om deze mogelijkheid te verkennen en los te komen van de alledaagse interpretatie van cognitie.

In dit artikel zal ik een voorstel doen voor de afbakening van cognitie dat zich niet beroept op oordelen uit de alledaagse psychologie. Volgens dit voorstel is cognitie een wijd verspreid biologisch verschijnsel dat bestaat uit de systematische organisme-omgevingsinteracties waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren. De sensomotorische processen die we zo goed kennen van mensen en andere dieren zijn hiervan een goed voorbeeld. Maar er is geen a priori reden om aan te nemen dat dit de enige relevante interacties zijn die het cognitieve domein constitueren. De theorievorming op dit punt zal empirisch gefundeerd moeten zijn en rekening moeten houden met (toekomstig) onderzoek. Of de aanduiding ‘cognitief’ vervolgens veel breder wordt dan onze intuïtieve toeschrijvingen van cognitie of de huidige cognitiewetenschappen is dan niet zo relevant.

Voordat ik inga op de inhoud van dit voorstel is het essentieel om de achterliggende aannames en doelstellingen expliciet te maken. Het voorstel richt zich op het gebruik van ‘cognitie’ als een technische, wetenschappelijke term die *prescriptief* een empirisch terrein afbakent waar de cognitieve wetenschappen zich op zouden moeten richten. Het is geen beschrijving van het cognitieve domein zoals dat op dit moment wordt geaccepteerd. Het voorstel richt zich op theorievorming over sub-persoonlijke processen binnen de cognitieve wetenschappen (Keijzer 2001). Ik koppel de term ‘cognitie’ daarbij los van de alledaagse notie die men vaak als equivalent hanteert voor de menselijke geest (in de betekenis van *mind*). De hier voorgestelde technische interpretatie impliceert daarmee een conceptuele dissociatie tussen *een natuurlijk en materieel cognitief domein* en het grote conceptuele cluster rondom de geest en *mentale processen*. Discussies over mentale processen zijn daarmee niet vanzelfsprekend toepasbaar in de context van cognitie en de verschillende cognitieve wetenschappen zijn binnen dit voorstel niet langer ‘the sciences of the mind’, maar de wetenschappen van cognitie.

De voorgestelde benadering lijkt enigszins op het eliminatief materialisme zoals Churchland (1981) dat ooit formuleerde. Een belangrijk verschil is dat ik geen uitspraken doe over de geest en ook geen voorstel doe voor het elimineren van onze alledaagse psychologie als wetenschappelijk domein. Het expliciete en onmiddellijke doel is om een autonoom cognitief domein te specificeren waar theorievorming mogelijk is die vrij kan bewegen ten opzichte van de vaak eeuwenoude interpretaties van en theorieën over de geest en mentale verschijnselen. Het is weliswaar mogelijk – misschien waarschijnlijk – dat de voorgestelde *cognitieve* theorievorming implicaties heeft voor onze visie op de geest en op mentale processen. Maar omdat de directe conceptuele connectie is doorgesneden blijft er ook aan de kant van de *philosophy of mind* bewegingsruimte om op nieuwe manieren gestalte te blijven geven aan ons mentale vocabulaire, mocht een biologische cognitiewetenschap daadwerkelijk van de grond komen.

Waarom is het belangrijk om hier vast te houden aan de term ‘cognitie’ in plaats van over te stappen naar een terminologie die helemaal los staat van ons mentale vocabulaire? Ik

heb twee redenen. Ten eerste, zoals hierboven is geïllustreerd, wordt cognitie nu al als een technische term gehanteerd en is de invulling ervan aan discussie onderhevig. Het huidige voorstel sluit aan bij dit project om cognitieve verschijnselen wetenschappelijk te expliciteren. Ten tweede is cognitie op dit moment een standaardterm om te refereren naar ‘de processen die ons intelligent maken’, wat die processen ook mogen zijn. Ook al verandert de interpretatie van wat die processen zijn, of hoe breed die processen gedacht worden, de referentie naar menselijke intelligentie blijft als deelverzameling binnen dit domein intact. Het gaat daarom nog steeds om de organisatie en de processen die ook mensen intelligent maken. Het huidige cognitieve domein blijft daarom intact, het wordt in het hieronder beschreven voorstel alleen anders gesitueerd, en de verklaringsmodellen veranderen. Maar dat is normaal binnen de wetenschappen, waar we nu nog steeds over materie spreken ook al is de conceptualisatie daarvan niet meer die van de oude Grieken.

Kortom, het concept cognitie is een passende technische term om het domein van de cognitieve wetenschappen aan te duiden. Het is een term die ook gedissocieerd kan worden van de mentale conceptuele context waar ze oorspronkelijk vandaan komt. Daarmee wordt de notie van cognitie een bruikbaar instrument om los te breken van de oude conceptuele mentale context die echte veranderingen bemoeilijkt.¹

2. Een biologische interpretatie van cognitie

Wat kan cognitie zijn als we deze term gebruiken voor een empirisch te onderzoeken wetenschappelijk domein dat we los van een mentaal conceptueel kader willen expliciteren? Het voorstel is dat cognitie opgevat kan worden als een empirisch domein dat deel uitmaakt van de levende wereld. Het doel is te verdedigen dat dit voorstel coherent is en een alternatief biedt voor een op mentale noties gebaseerde afgrenzing. In deze paragraaf zal ik eerst kort de uitgangspunten beschrijven die in belangrijke mate de vorm van het voorstel bepalen. Vervolgens geef ik een ruwe omschrijving van het centrale idee. In de daarop volgende paragrafen positioneer ik dit idee ten opzichte van een aantal vergelijkbare posities en werk ik het voorstel verder uit op basis van een onderscheiding tussen de concepten ‘actor’ en ‘organisme’.

Uitgangspunten

Het expliciete doel is om een initieel werkbaar *empirisch cognitief domein* te specificeren waar cognitieve theorievorming zich op kan baseren. Het doel is niet om een eenduidige en zo volledig mogelijke specificatie of *definitie* van cognitie te geven. Het interpreteren en begrijpen van cognitieve verschijnselen moet vooral gebeuren op basis van empirische overwegingen. Het huidige doel is om voor dit empirische project een voorstel te leveren voor een eenduidige en eenvoudig te identificeren materiële basis die niet van moment tot moment zal veranderen omdat wij individuele instanties wel of niet als cognitief beoordelen. Daarvoor is alleen een ruwe en voorlopige aanduiding van cognitie nodig, een aanduiding die steeds moet worden geëvalueerd en waar nodig herzien aan de hand van empirische inzichten.

Een centraal uitgangspunt voor die ruwe aanduiding van cognitie is dat het vooral een *praktisch* voorstel moet zijn dat een duidelijk materieel onderzoekdomein specificeert waarbinnen cognitieve verschijnselen zich afspelen. Dit domein zou daarbij ook liefst nieuwe

¹ Ook al is het hier voorgestelde nieuwe gebruik van de term ‘cognitie’ gepast, het betoog in dit artikel is niet afhankelijk van deze term. Een andere terminologie blijft mogelijk. Voor degenen die niet kunnen of willen meegaan in het voorgestelde gebruik van het woord cognitie stel ik voor om de aanduiding ‘cognitie’ in de tekst mentaal te vervangen door ‘biocognitie’ (Van Duijn 2011). Termen als ‘minimale cognitie’ (Beer 2003) of ‘proto-cognitie’ (Godfrey-Smith, in druk) zijn minder bruikbaar als alternatief omdat het beoogde domein ook menselijke cognitie omvat.

en concrete onderzoeksvragen en theorievorming moeten uitlokken en op deze manier vernieuwend werken. Het is daarbij bijvoorbeeld een desideratum dat het afgebakende domein een breed scala aan meer eenvoudige en meer complexe vormen van cognitie bevat, met de menselijke vorm als ultieme uitdaging. In dit geval is een graduele aanpak mogelijk waarbij het begrijpen van eenvoudiger vormen van cognitie een basis legt voor het beter begrijpen van menselijke cognitie. Kandels beroemde werk met *Aplysia* is een goed voorbeeld van de beoogde voordelen hier, een voorbeeld ook van een aanpak die veel systematischer gehanteerd kan worden. Daarnaast moet het het al bestaand onderzoek zo goed mogelijk incorporeren, tenzij er specifieke redenen zijn om onderdelen uit te sluiten of te herinterpreteren.

Een meer specifiek vertrekpunt voor het huidige voorstel is *belichaamde cognitie* – waaronder ik ook *embedded*, *extended* en *enactive cognition* schaar. De centrale les die ik uit dit veld wil halen is dat ook menselijke intelligentie volledig versmolten is de met perceptie-actie koppelingen tussen een lichaam en een omgeving (bijvoorbeeld Brooks 1999; Hurley 1998; Chemero 2011). Ik zal deze breed gedeelde nadruk op externe perceptie-actie koppeling hier overnemen als vertrekpunt.

Een volgend uitgangspunt dat ik zal hanteren is een *biologisch continuïteitsprincipe*. Menselijke cognitie is weliswaar het paradigmatische voorbeeld van cognitie, maar mensen zijn vanuit een biologisch perspectief maar één levensvorm naast vele andere. Het beperken van cognitie tot een vrijwel exclusief menselijk verschijnsel is een moeilijk te verdedigen vorm van *soortcentrisme*, waarbij we onszelf apart zetten van miljoenen andere diersoorten. Evolutionair gezien is dit niet plausibel. Zelfs al bestaat er een sterke discontinuïteit tussen bijvoorbeeld de redeneervermogens van mensen en die van andere dieren, dan nog bestaat er daarnaast een grote continuïteit voor zaken als perceptie, leren, gedrag, emoties en algemene hersenorganisatie. De filosoof Godfrey-Smith spreekt over cognitie als een verschijnsel dat breed verspreid is binnen het dierenrijk:

But when a fish negotiates its way around a reef, or a rat finds its way back to a food source, the internal processes responsible for these behaviors are varieties of cognition as well. (Godfrey-Smith 2002: 224).

Volgens Godfrey-Smith is cognitie een verschijnsel dat geleidelijk overgaat (*shades off*) in andere biologische processen en waarbij het niet mogelijk is een duidelijke grens te trekken met bijvoorbeeld groei of ontwikkelingsprocessen. Deze nauwe verwevenheid met andere biologische verschijnselen is ook evident in huidige ontwikkelingen binnen zowel de microbiologie (bijvoorbeeld Westerhoff e.a. 2014; Lyon 2015) en de plantkunde (Baluška, Mancuso, Volkmann en Barlow 2009; Trewavas 2005, 2009). Westerhoff en coauteurs stellen bijvoorbeeld dat ‘macromolecular networks in microbes confer intelligent characteristics, such as memory, anticipation, adaptation and reflection’ (Westerhoff e.a. 2014: 1).

Veel werk binnen belichaamde cognitie blijft voorlopig nog georiënteerd op alledaagse intuïties rondom menselijke cognitie (bijvoorbeeld Shapiro 2011; Clark 2008; Rowlands 2010). Deze beperking is hier opzij gezet en dan is het een natuurlijke stap om de nadruk op perceptie-actie koppeling biologisch te interpreteren en uit te werken. De biologische voorwaarde neutraliseert ook het vaak genoemde probleem van ‘pancognitie’. Dit is het idee dat dan eigenlijk alles wat in termen van perceptie-actie geïnterpreteerd kan worden, zoals thermostaten en elektrische deuren, een cognitief systeem zou zijn. Een biologische afbakening van perceptie-actie koppelingen, bijvoorbeeld als organisme-omgevingsinteractie, maakt de toepassing weliswaar veel breder dan wat tot nu toe gebruikelijk is, maar zeker niet universeel. Die brede interpretatie van cognitieve verschijnselen is voor het huidige voorstel ook een voordeel omdat het ruimte biedt aan de

vele niet-menselijke en ook niet-dierlijke verschijnselen die nu al regelmatig door onderzoekers cognitief worden genoemd. Het uitgangspunt van continuïteit zorgt er hier voor dat de cognitieve interpretatie aan kan sluiten bij dit onderzoek.

Een ander uitgangspunt is dat het cognitieve domein een eenduidig en breed karakter zou moeten hebben dat niet afhankelijk is van moeilijk vast te stellen en te expliceren beperkingen. Het domein moet verschillende verschijnselen kunnen incorporeren en met elkaar in verband brengen. Dit uitgangspunt vormt bijvoorbeeld een reden om cognitie niet te beperken tot organismen met een (centraal) zenuwstelsel. Deze beperking ligt misschien voor de hand als het gestelde doel vanuit de neurowetenschappen benaderd wordt, maar heeft belangrijke nadelen omdat het nu al als cognitief omschreven verschijnselen bij bacteriën en planten uitsluit. Het cognitieve domein moet daarom breder getrokken worden. Zenuwstelsels als cognitieve afbakening suggereren ook een essentieel verschil tussen cognitie bij organismen met en zonder een zenuwstelsel, terwijl dat gedragsmatig niet waargemaakt wordt en het ook een belangrijke empirische vraag is wat basale zenuwstelsels precies doen of toevoegen aan bestaande mogelijkheden tot gedrag (Keijzer, Van Duijn en Lyon 2013). Bovendien is een zenuwstelsel niet altijd eenvoudig te herkennen en vervult het zeer diverse functies (Jékely, Keijzer en Godfrey-Smith 2015). Kortom, het is voor meer basale levensvormen niet duidelijk waarom nu net zenuwstelsels het centrale onderscheidende criterium zouden vormen en ook praktisch levert het niet een heel eenduidig onderscheid op dat voldoet als afbakening van een cognitief domein. Een demarcatie die dieper gaat heeft mijns inziens de voorkeur.

Ten slotte is er de relatie van dit biologische voorstel met het expliciet buitengesloten conceptuele domein van mentale verschijnselen. De concepten die in het mentale domein thuishoren, verdwijnen niet zomaar en ook zijn er elementen binnen de voorgestelde biologische interpretatie van cognitie die niet op voorhand duidelijk of eenduidig in het cognitieve of het mentale domein horen. Vooral ons bewustzijn lijkt met evenveel recht in beide domeinen thuis te horen. Ik zal niet proberen om hier een uitgewerkt standpunt in te nemen, maar deze problematiek doorschuiven naar een later stadium. In dit artikel zal ik het voorstel voor een biologische afbakening van cognitie presenteren zonder gebruik te maken van evidente mentale concepten en zonder in te gaan op mogelijke implicaties voor het mentale domein.

Cognitie: een voorstel voor een strikt biologische interpretatie

Het probleem bij de bestaande intuïtieve interpretatie van cognitie is dat deze conceptueel niet gebaseerd is op een specifiek materieel domein. Cognitieve termen zoals denken en voelen zijn oorspronkelijk onafhankelijk van dit materiële domein geformuleerd en worden nu secundair aan een materieel domein gekoppeld, zoals nu gebeurt binnen de neurowetenschappen. Het voorstel hier is om te komen tot een conceptualisatie van cognitie die eenduidig vanuit een materieel domein vertrekt. Het gestelde doel is het formuleren van een materieel domein van verschijnselen waarvan de aanwezigheid (voor zover we dat nu in kunnen schatten) noodzakelijk en voldoende is om te spreken van cognitieve verschijnselen. Dit is het voorstel:

Cognitie is een wijd verspreid biologisch verschijnsel dat bestaat uit systematische externe organisme-omgevingsinteracties samen met de bijbehorende organismale organisatie waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren.

Het basale organisatieniveau van levende systemen bestaat uit een geheel van complexe biochemische processen. Deze biochemische processen, samen met de producten die ze genereren, bijvoorbeeld complexe moleculen, membranen, weefsels en buiten-cellulaire

structuren (zoals schelp, bindweefsel en bot), constitueren elk individueel levend systeem. De meest basale vormen bestaan uit eencelligen, met name bacteriën en archaea, terwijl meercellige organismen bestaan uit grote groepen samenwerkende cellen en hun vaak extensieve buiten-cellulaire structuren. Een centraal concept hierbij is *metabolisme*, ‘the integrated network of biochemical reactions that supports life in a living organism’ (Henderson’s Dictionary of Biology 2005). ‘Metabolisme’ beschrijft zo deze biochemische processen als een samenhangend geheel dat levende systemen in stand houdt en opbouwt.

Dit geïntegreerde netwerk van metabolische reacties en haar producten is voor haar voortbestaan echter afhankelijk van een breed scala aan factoren die daar extern aan blijven. Het netwerk is bijvoorbeeld afhankelijk van een voldoende toevoer van energie, van de aan- en afvoer van nuttige, respectievelijk schadelijke stoffen, en van algemene chemische en fysische randvoorwaarden, zoals een chemische omgeving die niet interfereert met deze biochemische processen en een fysische omgeving die binnen bepaalde temperaturen blijft en niet de fysieke integriteit van het netwerk verstoort. Met andere woorden, het geheel van metabolische processen en de daarmee samenhangende, zelf gegenereerde materiële structuren die samen een levend systeem constitueren – ik zal verder de term ‘organisme’ gebruiken – is sterk afhankelijk van de omstandigheden buiten dit organisme.

Organismen zijn in staat om deze externe omstandigheden op allerlei manieren te manipuleren door een breed scala aan interactieve processen, zoals de chemotaxis die veel bacteriën laten zien, het oriënteren van plantenwortels ten opzichte van relevante stoffen in de bodem, het vinden en innemen van voedsel door dieren, en het oplossen van Rubiks kubus door mensen. Deze interactieve processen tussen elk organisme en haar omgeving vormen een domein van systematische en aan het organisme externe relaties die samen een plausibel materieel aanwijsbaar cognitief domein vormen. In dit voorstel bestaat cognitie uit het web van relaties tussen een organisme en haar omgeving waarmee dit organisme haar externe bestaansvoorwaarden manipuleert. Analoot aan, en als aanvulling op de notie van *metabolisme* zal ik de term *cobolisme*² gebruiken om te verwijzen naar dit externe geïntegreerde netwerk van organisme-omgevingsinteracties die elk organisme omgeeft samen met de daarbij horende organismale organisatie. Alleen en alle processen die deel uitmaken van een dergelijk cobolisme zijn volgens dit voorstel cognitief. De sensomotorische processen zoals we die kennen bij mensen en andere dieren zijn een duidelijk voorbeeld van cobolisme, maar het voorstel interpreteert dit cobolisme veel breder, en daarmee ook cognitie. Hoe dit er verder precies uit moet gaan zien is vervolgens een kwestie van verdere conceptuele ontwikkeling in samenhang met empirische theorievorming. Ik kom hier in paragraaf vier nog op terug.

Samenvattend, cognitie wordt in dit cobolisme-voorstel opgevat als een breed biologisch verschijnsel dat verwijst naar de manier waarop organismen processen buiten hun metabolische organisatie manipuleren ten bate van die metabolische organisatie. Deze algemene omschrijving specificceert een breed domein van verschijnselen die we als cognitief aanmerken. Binnen dit domein is er een enorme diversiteit en zijn er vele verschillende gradaties van complexiteit waar menselijke vormen van cognitie ook bij horen. Er zal een verdere differentiatie nodig zijn binnen dit domein op basis van empirisch gestuurde theoretische overwegingen. Ondanks al deze diversiteit levert het centraal stellen van organisme-omgevingsinteractie een praktisch en theoretisch goed verdedigbaar criterium voor een onafhankelijke materiele basis van cognitieve verschijnselen.

3. Positionering van het voorstel

² De term ‘cobolisme’ is gebaseerd op een afkorting van ‘cognitief’ samengevoegd met de stam van ‘metabolisme’. De associatie met ‘co-’ in de betekenis van ‘samen’ sluit goed aan bij het gebruik van de term.

De hier voorgestelde afbakening van cognitie sluit aan bij een aantal andere recente benaderingen die ook cognitie – of bewustzijn – met biologie verbinden, maar wijkt daar op verschillende punten ook van af. Belichaamde cognitie gecombineerd met een algemeen biologisch continuïteitsprincipe zijn hierboven al genoemd als het vertrekpunt van het cobolisme-voorstel. Het meest relevante verschil is dat bij belichaamde cognitie perceptie-actie koppelingen vaak genoemd worden als de kern van cognitie, ook bij zogenaamde minimale cognitie (o.a. Brooks 1999; Beer 2003; Keijzer 2001). Deze perceptie-actie terminologie is gebaseerd op een dierlijk soort lichaam dat dient als vertrekpunt. Binnen het cobolisme-voorstel is de dierlijke configuratie een specifieke vorm die niet fundamenteel is, maar een specifieke multicellulaire vorm die pas bij de Cambrische Explosie – ongeveer 540 miljoen jaar geleden – zijn definitieve vorm heeft gekregen (Trestman 2013; Keijzer, Van Duijn en Lyon 2013). Ik zal dit punt straks verder uitwerken als een meer gedetailleerde illustratie van het voorstel.

De nadruk op de biologische wortels van mentale en cognitieve processen is ook terug te vinden bij filosofen als Goodson (2003), Lyon (2006a, 2006b), Sheets-Johnstone (2011) en Godfrey-Smith (2002, in druk). Zonder te claimen dat deze auteurs het cobolisme-voorstel zouden onderschrijven kan gezegd worden dat ook deze auteurs de continuïteit van levende en van cognitieve processen benadrukken. Godfrey-Smith schrijft bijvoorbeeld dat:

all the systems we know of that are clear and uncontested cases of systems with minds are also living systems. The same is true of nearly all the usual contested candidates for having a mind – simple animals. The exceptions to this generalization about contested cases are sophisticated AI systems. A converse principle is also true: all known (metabolically) living systems engage in some cognitive or proto-cognitive processes. (Godfrey-Smith, in druk)

Lyon stelt de biologische basis van cognitie ook centraal en pleit voor een biogenische benadering van cognitie die niet menselijke cognitie als vertrekpunt neemt, maar algemene biologische principes. Een biogenische benadering vormt een methodologisch principe voor de wetenschappelijke aanpak van cognitieve verschijnselen: bestudeer eerst minder complexe vormen van cognitie en probeer deze te begrijpen en daarbij een werkbaar theoretisch kader op te bouwen voor te proberen menselijke cognitie aan te pakken. Haar centrale voorbeeld hierbij bestaat uit cognitief te noemen verschijnselen bij bacteriën (Lyon 2015). Het huidige voorstel past binnen een dergelijke biogenische benadering, al is dit voorstel compatibel met een brede spreiding van onderzoek naar cognitie die ook menselijke cognitie omvat.

Er is ook een belangrijk verband tussen het cobolisme-voorstel en de autopoietische traditie zoals die teruggaat op het vroege werk van Maturana en Varela (1980; Villalobos 2013). Autopoiese, te omschrijven als zelfproductie binnen een biochemische metabolische organisatie, werd later centraal voor het enactivisme van Varela waarbinnen subjectieve ervaring centraal werd gesteld (Varela, Thompson en Rosch 1991; Thompson 2007). Deze traditie is complex en omvat veel verschillend werk en discussies. Ik kan hier alleen enkele zaken noemen die direct relevant zijn. Het huidige voorstel sluit aan bij de oorspronkelijke stelling van, vooral, Maturana waarbij elke vorm van leven ook een vorm van cognitie is, een punt dat later door Stewart geformuleerd werd als ‘life = cognition’ (Stewart 1995). Het cobolisme-voorstel is strikt genomen echter niet autopoietisch met de daaraan verbonden specifieke theoretische implicaties en problemen zoals Di Paolo (2005) die naar voren bracht. In plaats van autopoiese benadrukt het cobolisme-voorstel het belang van metabolisme als de constitutieve basis voor cognitieve processen en de normatieve basis voor positieve en negatieve feedback voor een cobolisme. Cognitie is in het huidige perspectief specifiekere dan een volledige gelijkshakeling van cognitie en leven.

Sinds het oudere werk van Maturana en Varela is er door de opkomst van het enactivisme echter het nodige veranderd in deze theorievorming over cognitie en ervaring (Froese en Di Paolo 2011; Villalobos 2013). De nadruk op autopoïese en de bijbehorende chemische processen is hier verschoven naar een breder concept van autonomie, maar ook van adaptiviteit en *sense-making* – een relationeel domein van interacties tussen een interne dynamica en een externe omgeving (Froese en Di Paolo 2011). Deze context vormt ook de basis voor een biologische interpretatie van actoren als basis van cognitie (Barandiaran, Di Paolo en Rohde 2009; Moreno en Mossio 2015). Froese en Di Paolo formuleren het als volgt: er zijn drie voorwaarden waar een systeem aan moet voldoen voordat het geaccepteerd kan worden als *a genuine agent*:

(i) a system must define its own individuality (identity), (ii) it must be the active source of activity in relation to its environment (interaction asymmetry), and (iii) it must regulate this activity in relation to certain norms (normativity). (Froese en Di Paolo 2011: 10)

Vervolgens dient deze specifieke interpretatie van actoren in combinatie met een van het metabolisme ontkoppelde interpretatie van zenuwstelsels als verdere voorwaarde voor het toeschrijven van cognitie: ‘Cognition is the regulated sensorimotor coupling between a cognitive agent and its environment’ (ibid. 18, nadruk toegevoegd). In tegenstelling tot Maturana’s (en Varela’s) oorspronkelijke interpretatie waar cognitie intrinsiek verbonden is met een levende organisatie, wordt cognitie hier veel specifieker geïnterpreteerd. Deze interpretatie is ook niet noodzakelijk gebonden aan levende systemen zolang een systeem maar aan een aantal relevante voorwaarden voldoet (Froese en Ziemke 2009).

Zolang het gaat om de brede biologische basisvoorwaarden sluit het cobolisme-voorstel goed aan bij deze systematische benadering van cognitie binnen het moderne enactivisme en bij de theorievorming over biologische autonomie (o.a. Moreno en Mossio 2015). Er is echter een belangrijk verschil als het gaat om de interpretatie van cognitie, wat onder andere naar voren komt in de mate van detail van beide benaderingen. Het cobolisme-voorstel blijft heel algemeen terwijl theorievorming over biologische autonomie streeft naar een gedetailleerde uitwerking van cognitie en actorschap als een biologisch fenomeen. Het cobolisme-voorstel probeert ‘cognitie’ een nieuwe betekenis te geven die gebaseerd is op een specifiek materieel domein. Aan de hand van deze ruwe domeinbepaling moet verdere wetenschappelijke theorievorming maar bepalen wat het verschijnsel cognitie precies inhoudt. Bij theorieën over biologische autonomie wordt geprobeerd cognitie te formuleren als een biologisch fenomeen terwijl de intuïtief relevante eigenschappen van cognitie intact blijven.

In de gangbare, intuïtief plausibele interpretaties van cognitie is het echter niet evident dat er sprake is van een noodzakelijk conceptueel of zelfs organisatorisch verband tussen leven en cognitie. Ook al zijn er veel verbanden tussen beide, ze zijn conceptueel eenduidig te dissociëren in gedachtenexperimenten en de belofte van kunstmatige intelligentie en robotica. Uiteindelijk is dit de oude discussie die al door de Turing Test expliciet werd gemaakt: Als wij op basis van alledaagse overwegingen een mechanisme niet meer kunnen of willen onderscheiden van een menselijk voorbeeld, dan moet dit voldoende zijn om er cognitie aan toe te schrijven. Maar als de evidente eigenschappen van cognitie aanwezig kunnen zijn zonder een biologische organisatie, dan wordt het een complexe zaak om te verdedigen dat die biologische organisatie een voorwaarde voor cognitie is.

Het cobolisme-voorstel legt een ander verband tussen cognitie en biologie. Het neemt expliciet afstand van de intuïtieve herkenbaarheid van cognitie en *definieert* cognitie in termen van een cobolisme. Deze verandering zet bijvoorbeeld de Turing Test buitenspel omdat de uitkomst daarvan niet langer relevant is voor het toeschrijven van cognitie. Zoals

gezegd ligt de motivatie om deze grote stap te maken bij het streven om een eenduidig en werkbaar materieel domein af te bakenen waar een toekomstige cognitiewetenschap zich op kan baseren: zolang de aanwezigheid van cognitie afhankelijk is van subjectieve toeschrijvingen die elke specifieke implementatie terzijde kunnen schuiven is er een te beperkte empirische basis voor een systematische en cumulatieve wetenschappelijke aanpak.

De grote vraag die deze claim oproept is natuurlijk hoe plausibel het is om te veronderstellen dat cognitie een dergelijke ingrijpende gedaanteverandering nodig heeft. Een beroep op toekomstige wetenschappelijke resultaten is al vaak genoeg gedaan zonder zich uit te betalen. Tegelijkertijd lijkt er het risico te zijn dat een ander belangrijk domein van cognitieve verschijnselen buiten deze cognitiewetenschap zal vallen. Immers, waarom zouden kunstmatige intelligente systemen niet cognitief kunnen zijn en op deze manier via de definitie buitengesloten moeten worden? Het essentiële punt is echter niet dat de mogelijkheid ontkend wordt dat kunstmatige systemen vergelijkbaar zijn met organismen en daarom ook cognitief *kunnen* zijn. Het punt is dat het tot nu toe nog *onzeker* is of kunstmatige systemen vergelijkbaar zijn met organismen op de punten die er uiteindelijk toe doen voor cognitie. Het is op dit moment onduidelijk of we op termijn zullen concluderen dat kunstmatige systemen (zoals we die nu kennen) wel of niet een vergelijkbare cognitieve organisatie hebben als organismen. Om daar achter te komen zal er een duidelijke focus moeten komen op die biologische organisatie. Kortom, de bestudering van cognitie heeft baat bij een niet-arbitrair materieel domein waarbinnen het onderzoek kan doen.

Dit antwoord klinkt zonder verdere ondersteuning misschien nog steeds academisch en zonder duidelijke praktische implicaties, vooral als het gaat om menselijke cognitie. Om te laten zien dat die praktische implicaties er wel degelijk zijn en om deze ook zichtbaar te maken zal ik een schets geven van de nieuwe conceptuele mogelijkheden die hier ontstaan.

4. Actoren, organismen en zenuwstelsels

Een manier om de implicaties van een biologische interpretatie helderder te krijgen is door te kijken naar het verschil tussen actoren en organismen. Beide noties staan centraal in deze discussie en ze worden bij belichaamde cognitie vaak ook als equivalenten gebruikt. De uitdrukkingen actor-omgevingssysteem en organisme-omgevingssysteem komen beide regelmatig voor zonder dat hier sprake is van een significant verschil (o.a. Keijzer 2001; Beer 2003). De meeste organismen die hier als voorbeeld dienen zijn ook vanzelfsprekend als een actor te interpreteren en de biologische autonomie-positie (o.a. Froese en Di Paolo 2011) noemt *echt* actorschap expliciet als een voorwaarde voor cognitie. Cognitie draait in dit perspectief immers om meer dan het in stand houden van een metabolisme.

Ook ik denk dat cognitie meer is dan het faciliteren van metabolische processen, maar dan alleen vanuit de overtuiging dat dit als een empirisch gegeven vanzelf naar voren zal komen bij complexe vormen van cognitie. Het is onwenselijk om niet-metabolisme gerelateerde aspecten als *voorwaarde* te stellen om van cognitie te spreken. Belangrijker, het is voor cognitie conceptueel beperkend en misleidend om organismen primair te interpreteren als actoren.

Actoren

De term 'actoren' wordt op veel verschillende manieren gebruikt. De koppeling aan een organisme zoals Froese en Di Paolo voorstellen is maar één van de opties. Binnen de filosofie gebruikt men actoren in de context van een rationeel domein van redenen met problemen zoals *belief revision*. Bij belichaamde cognitie worden actoren vaak gezien als entiteiten met sensomotorische capaciteiten en binnen de AI en computerwetenschappen werkt men met software-actoren (Wooldridge en Jennings 1995). Al deze opties staan haaks op het huidige

voorstel voor een biologische interpretatie van cognitie. Ook de biologische herinterpretatie van actoren is een inperking die de eenduidige biologische basis ter zijde schuift en vervangt door de nauwelijks te beantwoorden vraag: Is er in individueel geval x sprake van ‘echt actorschap’? De notie van actoren (en actorschap) is afhankelijk van dezelfde soort intuïtieve oordelen die de demarcatie van cognitie zo moeilijk maakt. Het cobolisme-voorstel en actorschap zijn alleen hierom al geen goede combinatie.

Er is echter nog een ander en dieper probleem verbonden aan de notie van actoren en actorschap voor het cobolisme-voorstel. Dit wordt duidelijk als we kijken naar wat volgens mij de meest essentiële eigenschappen zijn van een beschrijving in termen van actoren. Er is sprake van een actor (en van actorschap) wanneer wij een beschrijving hanteren die in ieder geval drie delen omvat: een omgeving (bijvoorbeeld te beschrijven in termen van proposities of stimuli), een actor wiens eigenschappen omschreven kunnen worden in termen van relaties tot die omgeving (bijvoorbeeld in termen van propositionele attitudes of gedragsdisposities), en een verbinding tussen die twee domeinen (bijvoorbeeld in termen van waarnemen en handelen of een sensomotorische organisatie). Deze interpretatie benadrukt twee essentiële vooronderstellingen bij het hanteren van dit concept: (a) een externe wereld onder een specifieke beschrijving, en (b) hetzelfde beschrijvingsdomein maar nu als karakterisering van de actor.³ Kortom, spreken in termen van actoren gaat samen met een verdubbelde wereldbeschrijving die als vooronderstelling gehanteerd wordt.

Een centraal voorbeeld van het gebruik van een dergelijke beschrijving is onze alledaagse psychologie (*folk psychology*) met wereldbeschrijvingen als ‘Morgen is het mooi weer’ en actorbeschrijvingen als ‘Jan denkt dat het morgen mooi weer is.’ Concepten als ‘morgen’, ‘mooi’ en ‘weer’ en hun syntactische combinatie worden hier als vanzelfsprekend gebruikt, net als een specifieke relatie ‘denken’ tussen een entiteit ‘Jan’ en die wereldbeschrijving. Dit soort beschrijvingen en meer systematisch afgeleiden ervan zijn voor ons superhandig om te begrijpen hoe en waarom actoren handelen. Dennetts beroemde *intentional stance* is een goed voorbeeld van het belang van deze manier van verklaren. Ik wil ook absoluut geen algemene kritiek leveren op het gebruik of het belang van concepten als actor en actorschap in een breed scala aan toepassingen. Ik wil alleen kritiek leveren op het gebruik van dit conceptuele kader als de basis van waaruit we kunnen begrijpen hoe organismen cognitief functioneren.

Er zijn verschillende problemen die een fundamentele rol van actoren en actorschap voor het begrijpen van cognitie bemoeilijken. Ten eerste blijft het fysieke systeem dat de actor constitueert en beide wereldbeschrijvingen verbindt grotendeels buiten beeld en is dit conceptueel niet noodzakelijk voor de toepasbaarheid van een actor beschrijving: actorschap is even goed toepasbaar op organismen als op bovennatuurlijke, abstract filosofische en software-actoren. De mogelijke stap om alleen organismen tot ‘echte’ actoren te bestempelen blijft discutabel en past niet goed bij het brede gebruik van ‘actor’. Ten tweede bepaalt de actorbeschrijving de relevantie van het verbindende organisme. Als gedacht wordt in termen van een gradiënt van actoren die reikt van eenvoudig en dom tot complex en slim dan is de domme vorm niet iets om heel lang bij stil te staan. Het is ook niet evident dat de bestudering van domme systemen op een fundamentele manier kan bijdragen aan het begrijpen van een conceptueel kader dat we al helder vinden. Vanuit dit perspectief zijn de basale vormen van actorschap geen bijzonder interessant domein dat het belang van het cobolisme-voorstel ondersteunt. Ten derde is het onduidelijk waar de wereldbeschrijving voor zowel de actor als de omgeving vandaan komt binnen de gegeven verklaring. Wereldbeschrijvingen worden door ons gehanteerd, maar dit betekent niet dat ze zonder nadere verklaring in een cognitieve theorie mogen worden geïncorporeerd.

³ Het ligt misschien voor de hand om hier aan interne representaties te denken, maar dat is niet noodzakelijk. De actorbeschrijving kan ook in externalistische termen gebeuren zoals gedragsdisposities.

Stel dat de Jan die denkt dat het morgen mooi weer is geen mens is maar de perenboom in mijn tuin. Denkt Jan echt dat het morgen mooi weer is? Als perenboom is hij nu, eind september, druk bezig met het nemen van beslissingen over het nog wel of niet vasthouden van zijn blad, en het afrijpen van zijn peren. Het is mogelijk dat Jan onder invloed van de laatste paar mooie dagen nu de ‘verwachting’ heeft dat dit morgen ook nog wel aan zal houden en hij geen haast maakt met het winterklaar maken van de blaadjes. In dit geval is het aan de ene kant legitiem om Jan te beschrijven als een actor die ‘denkt’ dat het morgen mooi weer zal zijn. Tegelijkertijd lijkt het evident dat de omschrijving ‘Het is morgen mooi weer’ geen goede weergave is van wat er bij Jan allemaal aan de hand is.

Jan de perenboom laat zien met welk gemak een omgevingsomschrijving in een op actoren gebaseerde verklaring wordt geïntroduceerd, en gebruikt om de actor te omschrijven. De actor als fysieke entiteit blijft daarbij buiten beeld totdat de eigenschappen van die fysieke entiteit evident niet meer aansluiten bij de gedane actorbeschrijving. Hoe we dan wel met deze gevallen moeten omgaan, wordt dan onduidelijk. Davidson zegt het zo:

We have many vocabularies for describing nature when we regard it as mindless, and we have a mentalistic vocabulary for describing thought and intentional action: what we lack is a way of describing what is in between. This is particularly evident when we speak of the ‘intentions’ and ‘desires’ of simple animals; we have no better way to explain what they do. (Davidson 1999: 11)

Bij het beschrijven van atypische actoren wordt het evident dat zowel de inhoud als de aard van de aanwezige ‘oordelen’ en ‘intenties’ sterk afhankelijk zijn van onze intuïties en het doel van de actorbeschrijving. Het is om deze redenen dat ik in het huidige voorstel de notie van actoren terzijde schuif bij het formuleren van een fysiek cognitief domein en dit domein expliciet formuleer in termen van biologische organismen.⁴ Het huidige doel is immers om het vocabulaire aan *mindless* beschrijvingen uit te breiden door een onafhankelijk cognitief domein te omschrijven.

Organismen

Binnen de filosofie van de biologie is er de nodige discussie over de term ‘organisme’ (Huneman en Wolfe 2010; Nicholson 2014). Veel problemen rondom de notie van organismen ontstaan doordat het vaak onduidelijk is of samenstellingen van meerdere cellen nu wel of niet een individuele entiteit vormen: Bij dieren lijkt dit evident wel het geval, bij een graspol wordt het onduidelijk en bij een slijmzwam problematisch. Hier wil ik vasthouden aan een variant van de klassieke interpretatie die Cheung als volgt formuleert: ‘At the end of the eighteenth century, the term became a generic name for individual living entities with inside-outside-interfaces and an inner “organization” of parts’ (Cheung, 2010, p.155). Deze klassieke interpretatie is nog steeds goed toepasbaar op eencelligen, ook al waren dit niet de levende entiteiten waar men indertijd aan dacht (Arnellos, Moreono en Ruiz-Mirazo 2014). Met eencelligen als basisorganismen ligt er een biologisch domein waarop cognitie van toepassing is. Verder onderzoek kan dan helpen beslissen of, en zo ja in welke gevallen, we de term organisme willen gebruiken voor meercellige vormen. Ik zal de term organismale organisatie hier gebruiken om meercellige vormen aan te duiden waarbij ik in het midden laat of dit wel of niet een individueel organisme vormt.

Nadenken over organismen en meercellige organisaties als basis van cognitie zonder onmiddellijk in een actorinterpretatie te vervallen is lastig, maar het expliciet afstand nemen

⁴ Dit impliceert geen ontkenning van de toepasbaarheid of het belang van actorbeschrijvingen. Actorbeschrijvingen vormen hier alleen niet het vertrekpunt om naar organismen te kijken. Los daarvan blijven actorbeschrijvingen, zoals de *intentional stance*, steeds toepasbaar op organismen.

van actoreigenschappen geeft een leidraad. Een eerste punt is om niet te vertrekken vanuit de dubbele wereldbeschrijving die actoren kenmerkt. Het organisme staat centraal, niet een algemene omschrijving van de omgeving of actor. De relevante vraag is steeds hoe het specifieke cobolisme van een organisme functioneert: welke systematische organisme-omgevingsinteracties vinden er plaats en welke organismale organisatie is hiervoor aanwezig?

Het inmiddels klassieke voorbeeld van een dergelijke interactie bij eencelligen is de manier waarop *E. coli* (en vele andere soorten) bacteriën langs de gradiënt van een chemische attractor bewegen (o.a. beschreven in Van Duijn, Keijzer en Franken 2006). De bacterie gebruikt daarvoor twee gedragingen, vooruitbewegen en draaien, en heeft een intern moleculair geheugen dat de frequentie van beide gedragingen afhankelijk maakt van veranderingen in de concentratie van de stof. De variatie in chemische concentraties is daarbij een externe component van het gehele proces. Chemotaxis is maar één vorm van gedrag binnen een netwerk van gedragsmogelijkheden die samen het cobolisme van *E. coli* constitueren en de randvoorwaarden voor de metabolische basis in stand houden.

Dit cobolisme vormt ook de basis van de wereld waarbinnen een organisme functioneert. Passende wereldbeschrijvingen voor een cognitieve theorie moeten dan ook hier vandaan komen. Binnen het huidige voorstel is de objectief beschreven wereld niet een gegeven dat direct geïncorporeerd kan worden in een cognitieve theorie. Een zonsondergang heeft bijvoorbeeld misschien invloed op een bacterie, maar dan vanwege eigenschappen als de verandering in lichtintensiteit of temperatuur, en zeker niet vanwege de complexe visuele *array* die wij waarnemen. Voor elke organismale organisatie rijst dan de vraag welke aspecten van de externe wereld in het cobolisme naar voren komen en hoe die weer te geven. Een historisch voorbeeld van een poging om tot organisme-afhankelijke wereldbeschrijvingen te komen is Von Uexkülls notie van *Umwelten* (Von Uexküll 1921). Hij beargumenteerde dat verschillende diersoorten hun eigen omgeving hadden die afhankelijk was van de perceptuele en gedragsmogelijkheden van de soort. Binnen de ethologie is dit concept vaak geïnterpreteerd als los equivalent voor de niche waarbinnen dieren functioneren. *Affordances* vormen een ander concept dat hier erg bruikbaar is. Het werd geïntroduceerd door Gibson en verder ontwikkeld binnen de ecologische psychologie (Chemero 2011). Gibson omschreef *affordances* als de mogelijkheden die de omgeving aan een dier aanbiedt om er iets mee te doen (Gibson 1979). Gibson richtte zich daarbij op visuele oppervlaktestructuren die een belangrijk deel van de dierlijke omgeving constitueren, maar er lijkt geen onmiddellijke reden te zijn waarom er geen equivalent geformuleerd kan worden op de veel kleinere schaal van een bacteriële omgeving. Kortom, er zijn meerdere mogelijkheden om wereldbeschrijvingen te binden aan specifieke organismen en een biologische interpretatie van cognitie kan hier gebruik van maken.

Tot zover lijken de verschillen met een op (biologische) actoren gebaseerde interpretatie van cognitie niet zo groot. Maar dat wordt anders zodra een aantal fundamenteel verschillende organismale organisaties naast elkaar worden gezet. Zoals gezegd is het concept organisme niet eenduidig toepasbaar op veel meercellige organisaties. In deze context wil ik individuele eencelligen (bacteriën, archaea en eukaryoten) gebruiken als een relatief eenduidige basis voor cognitie. Individuele bacteriën zoals de net genoemde *E. coli* zijn daarbij herkenbare equivalenten van de traditionele organismen. Maar dat verandert zodra wordt gekeken naar het collectieve gedrag van deze eencelligen. Een groot deel van de intelligent gevonden gedragingen van bacteriën vinden plaats in de vorm van complexe interacties tussen de individuen en op basis van signalen die het gedrag van de individuele organismen op een collectief niveau beïnvloeden (Westerhoff e.a. 2014; Lyon 2015). Het is de vraag of een dergelijk collectief als actor of organisme kan worden gezien, maar het is wel degelijk een domein dat als cognitief aangemerkt zou moeten worden. Het grote verschil is dan dat een groot deel van de organisme-omgevingsinteracties bestaan uit organisme-

organisme interacties. Dergelijke bacteriële aggregaties zijn een opstapje naar de vele verschillende vormen van meercelligheid die nu bestaan en die vaak los van elkaar zijn geëvolueerd (Bonner 2000). Lang niet al deze meercellige vormen voldoen aan de traditionele criteria voor organismen of zijn eenduidig als individu te interpreteren. Toch zijn de verschijnselen hier interessant vanuit een cognitief perspectief omdat het gaat om zeer diverse manieren waarop organismen hun cobolisme interindividueel of gezamenlijk organiseren.

Cognitie – als cobolisme – hoeft in deze context niet strikt aan individuele organismen gekoppeld te worden maar kan ook plaatsvinden binnen en rondom groepen en organismale organisaties. Deze situatie heeft als gevolg dat cognitie gezien moet worden als een verschijnsel dat niet noodzakelijk gebonden is aan een individueel organisme en dat de grenzen van een als cognitief aangemerkt systeem geïnterpreteerd moeten worden aan de hand van de eigenschappen van de organismale organisatie. Het bestaande onderscheid tussen intern en extern aan het systeem is bijvoorbeeld niet vanzelfsprekend in dit geval. Extern aan de samenstellende cellen of organismen kan intern zijn ten opzichte van de meercellige organisatie. Ik denk niet dat dit een conceptueel probleem is maar dat het juist ruimte geeft om de bestaande en zeer diverse biologische organisaties te karakteriseren en te begrijpen.

Planten laten misschien het duidelijkst zien dat deze optie belangrijk is. De organisme-omgevingsinteracties tussen planten en hun omgeving zijn zeer complex en hebben eigenschappen die de betrokken wetenschappers intelligent en cognitief noemen (Trewavas 2005, 2009; Calvo Garzón en Keijzer 2011). Met name onder de grond hebben planten veel tactieken om met deze complexe omgeving om te gaan – voedingstoffen, gifstoffen, predatie, parasieten, samenwerking, concurrentie – en sommige onderzoekers spreken in deze context van een wortelbrein (Baluška, Mancuso, Volkmann en Barlow 2009). Planten (en andere niet evidente individuen vormende organismale organisaties) kunnen met het cobolisme-voorstel eenduidig erkend worden als deel uitmakend van het cognitieve domein.

De implicatie is wel dat het gangbare verband tussen cognitie en een herkenbaar individueel organisme een variabele mogelijkheid wordt. Dat is niet erg. Het is een aanpassing aan de uitkomsten van onderzoek naar intelligente verschijnselen bij levende systemen. Dit onderzoek vereist een aanpassing en modernisering van het te hanteren conceptuele kader om naar cognitieve verschijnselen te kijken. Hoe dat zal uitpakken weet nog niemand maar opent in ieder geval de weg om op heel nieuwe manieren tegen cognitie aan te kijken.

Zenuwstelsels

Er blijft nu nog één groot onderwerp over dat ik als afsluitend voorbeeld wil gebruiken van de implicaties en context van het cobolisme-voorstel. Hoe kan het dat de standaard interpretatie van een individueel, als eenheid bewegend organisme die goed past bij eencelligen, maar niet bij de meeste meercellige organisaties, wel weer van toepassing lijkt te zijn bij – de ook meercellige – dieren? Vanuit een organismaal perspectief is dit geen vanzelfsprekende situatie maar een probleem dat een verklaring behoeft. Hoe kan het dat miljarden cellen niet alleen samenwerken en als een herkenbare eenheid functioneren, maar dat ze dat doen op een manier die veel eigenschappen van eencellige organismen in een meercellige vorm repliceert?

Een vaak voorkomend antwoord is dat dieren een brein of zelfs een geest (*mind*) hebben, maar dat is natuurlijk niet goed genoeg. Ook de notie van een brein vereist nadere uitleg, want wat is een brein en hoe functioneert het? Een dier en zijn omgeving vormen vanuit een actorperspectief een natuurlijk beginpunt om na te denken over dit brein en het in te vullen als een ‘kennishebbend systeem’ of iets dergelijks. Vanuit een organismaal perspectief (en zonder een aanvullend actorperspectief dat de complexiteit wegfiltert) is alles anders (Keijzer, 2006). Vergeleken met andere meercelligen zijn ook de meest eenvoudige dieren zeer complex georganiseerde configuraties die op diverse en evolutionair nieuwe

manieren een meercellig georganiseerd cobolisme vertonen. De omgeving waarbinnen dieren in veel gevallen opereren bestaat bijvoorbeeld uit oppervlaktestructuren, zoals Gibson dat zo mooi beschreef. Voor ons is dat vaak zo vanzelfsprekend dat het onzichtbaar blijft. Maar hoe is een verzameling cellen uiteindelijk in staat om als collectief gevoelig te worden voor zulke grootschalige omgevingsstructuren? Dit zijn grote vragen die aan de basis staan van dierlijke vormen van cognitie en perceptie en daarmee ook aan die van onszelf.

Het zijn ook vragen die essentieel zijn bij onderzoek naar de vroege evolutie van zenuwstelsels, mijn eigen onderwerp van onderzoek de afgelopen jaren. Daarbij zijn twee algemene opties te onderscheiden:

Historically, the origin of nervous systems has been discussed in the light of two different conceptual models. We call these the input-output (IO) and internal coordination (IC) models. The two models emphasize two different aspects of the nervous system as a control device. According to IO models, the main role of the nervous system is to receive sensory information and process it to produce meaningful motor output. [...] IC models hold that a central role of early nervous systems was to induce and coordinate activity internal to large multicellular organizations. (Jékely, Keijzer en Godfrey-Smith 2015).

De modellen zijn te combineren en beide aspecten zijn aantoonbaar aanwezig in diverse organismen. Daarnaast is het belangrijk om te benadrukken dat zenuwstelsels niet alleen essentieel zijn voor het organiseren van gedrag maar ook voor fysiologische regulatie en ontwikkelingsprocessen (ibid.). IO-modellen zijn het meest bekend en sluiten goed aan bij een actorperspectief. Over IC-modellen is veel minder geschreven en juist hier wordt aandacht besteed aan het ontstaan van de fundamentele organisatie die kenmerkend is voor dieren met zenuwstelsels, de *Neuralia*. De *Skin Brain Thesis* is een recent voorstel voor een dergelijk IC-model dat de evolutie van een spiersysteem en de daarbij noodzakelijke coördinatie als centrale factor naar voren schuift voor het ontstaan van vroege zenuwstelsels (Keijzer, Van Duijn en Lyon 2013).

Een interessante volgende stap is dat de *Skin Brain Thesis* ook een raamwerk geeft om na te denken over hoe grote meercellige organisaties in eerste instantie gevoelig konden worden voor oppervlaktestructuren in de omgeving, de basis van perceptie door dieren (Keijzer 2015) en onze lichamen (Trestman 2013). De voorouders van de moderne dieren hadden geen harde skeletten maar zachte lichamen. Maar juist het laten bewegen en coördineren van die beweging door een meercellig lichaam vereist een organisatie die gevoelig is voor de wel of niet uitgevoerde bewegingen *en* daarmee voor de beïnvloeding van die bewegingen vanuit de omgeving (Keijzer 2015). Deze laatste gevoeligheid voor de systematische externe consequenties lijkt sterk op een primitieve vorm van de sensomotorische contingenties die O'Regan en Noë gebruiken als basis voor hun verklaring van perceptuele ervaring (O'Regan en Noë 2001). Het interessante aan de *Skin Brain Thesis* is dat deze externe contingenties op een vanzelfsprekende manier gegenereerd worden door de *lichamelijk interne contingenties* die ontstaan bij zelf-geïnitieerde bewegingen door samentrekkend spierweefsel. Als deze interpretatie klopt, dan ligt hier de basis voor een specifiek dierlijke sensomotorische organisatie die niet vanzelfsprekend in termen van input en output te beschrijven is (Keijzer 2015).

Achter de klaarblijkelijke vanzelfsprekendheid dat dieren, en daarmee mensen, de beschikking hebben over complexe zintuigen, hersenen en effectoren, en daarmee als actor kunnen functioneren in onze alledaagse wereld, schuilt een hele wereld die juist niet vanzelfsprekend is. Een wereld ook die buiten beeld blijft als alleen vanuit actoren tegen dit domein wordt aangekeken. Het cobolisme-voorstel maakt deel uit van een pleidooi om beter –

en niet vanuit een actorperspectief – te kijken naar deze biologische vormen van cognitieve organisatie. Ooit was het aardoppervlak met alle heuvels, bergen en zeeën een vanzelfsprekend alledaags gegeven dat we accepteerden zoals het zich aandiende. Pas dankzij systematisch geologisch onderzoek werd de aard en complexiteit duidelijk van de mechanismen die dit aardoppervlak hebben gevormd. Onze alledaagse perceptuele en handelingsmogelijkheden samen met een wereld vol betekenisvolle objecten is net zo goed geen vanzelfsprekend gegeven. Het is tijd om ook daar eens beter te kijken naar de processen die ze vorm geven.

Afsluitend

Sinds de cognitieve revolutie in en rondom de psychologie is ‘cognitie’ een standaardterm geworden om te verwijzen naar de processen die ons – mensen – intelligent maken. In dit artikel heb ik geprobeerd om aannemelijk te maken dat het zinvol is om de betekenis van die term ‘cognitie’ grondig te wijzigen. Cognitie komt dan los te staan van de diep in ons denken en onze cultuur verankerde mentale concepten zoals we die, bijvoorbeeld, gebruiken in alledaagse psychologische verklaringen. Cognitie wordt in dit cobolische voorstel een aanduiding voor de manier waarop levende organismen hun interacties met de omgeving organiseren. Hoe levende systemen, met allerlei verschillende organisatievormen, dit vervolgens doen is iets om door middel van empirisch en theoretisch onderzoek verder uit te zoeken.

Misschien is er nog steeds twijfel of de term *cognitie* wel zo geschikt is als aanduiding van zo’n breed terrein dat los staat van ons mentale vocabulaire. De reden om deze stap toch te zetten is dat cognitie ook nu al een term is die we gebruiken om de basis van onze eigen mentale vermogens aan te duiden. Het punt dat ik heb willen maken is dat die basis niet smal is, maar breed en bestaat uit wijd verspreide organismale eigenschappen.⁵

Literatuur

- Adams, F. en Aizawa, K. (2001) The bounds of cognition. *Philosophical Psychology* **14**, pp. 43-64.
- Adams, F. en Garrison, R. (2013) The mark of the cognitive. *Minds and Machines* **23**(3), pp. 339-352.
- Anderson, M.L. (2015) Mining the brain for a new taxonomy of the mind. *Philosophy Compass* **10**(1), pp. 68-77.
- Anderson, M.L. en Pessoa, L. (2011) Quantifying the diversity of neural activations in individual brain regions, in: L. Carlson, C. Holscher, en T. Shipley (red.) *Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Austin: Cognitive Science Society.
- Arnellos, A., Moreno, A. en Ruiz-Mirazo, K. (2014) Organizational requirements for multicellular autonomy: Insights from a comparative case study. *Biology and Philosophy* **29**(6), pp. 851-884.

⁵ Ik wil Martin Lenz en Tanny Dobbelaar bedanken voor hun feedback op de eerste versie van deze tekst. De afbeelding op de omslag is mede te danken aan Hugo Heikenwaelder, Oostenrijk (Email: heikenwaelder@aon.at; www.heikenwaelder.at) en terug te vinden op <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Universum.jpg>

- Baluška, F., Mancuso, S., Volkmann, D., en Barlow, P. (2009) The ‘root-brain’ hypothesis of Charles and Francis Darwin: Revival after more than 125 years. *Plant Signaling and Behavior* **4**(12), pp. 1121-1127.
- Barandiaran, X.E., Di Paolo, E. en Rohde, M. (2009) Defining agency: Individuality, normativity, asymmetry, and spatio-temporality in action. *Adaptive Behavior* **17**(5), pp. 367-386.
- Beer, R. D. (2003) The dynamics of active categorical perception in an evolved model agent. *Adaptive Behavior* **11**(4), pp. 209-243.
- Bonner, J.T. (2000) *First Signals: The Evolution of Multicellular Development*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Brooks, R.A. (1999) *Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Calvo Garzón, P. en Keijzer, F.A. (2011) Plants: Adaptive behavior, root brains and minimal cognition. *Adaptive Behavior* **19**(3), pp. 155-171.
- Chemero, A. (2011) *Radical Embodied Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT press.
- Cheung, T. (2010) What is an “organism”? On the occurrence of a new term and its conceptual transformations 1680-1850. *History and Philosophy of the Life Sciences* **32**(2-3), pp. 155-194.
- Churchland, P.M. (1981) Eliminative materialism and the propositional attitudes. *Journal of Philosophy* **78**(2), pp. 67-90.
- Clark, A. (2008) *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, A. en Chalmers, D. (1998) The extended mind. *Analysis* **58**(1), pp. 7-19.
- Damasio, A. (2000) *The Feeling of What Happens*. London: Vintage.
- Davidson, D. (1999) The emergence of thought. *Erkenntnis* **51**, pp. 7-17.
- Di Paolo, E.A. (2005) Autopoiesis, adaptivity, teleology, agency. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* **4**(4), pp. 429-452.
- Froese, T. en Di Paolo, E.A. (2011) The enactive approach: Theoretical sketches from cell to society. *Pragmatics and Cognition* **19**(1), pp. 1-36.
- Froese, T. en Ziemke, T. (2009) Enactive artificial intelligence: Investigating the systematic organization of life and mind. *Artificial Intelligence* **173**(3-4), pp. 366-500.
- Gibson, J.J. (1979) *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- Godfrey-Smith, P. (2002) Environmental complexity and the evolution of cognition, in: R.J. Sternberg en J.C. Kaufman (red.) *The Evolution of Intelligence*. Hove, UK: Psychology Press, pp. 233-249.
- Godfrey-Smith, P. (in druk) Mind, matter, and metabolism. *Journal of Philosophy*.
- Goodson, F.E. (2003) *The evolution and function of cognition*. Mahwah NJ: LEA.
- Huneman, P., en Wolfe, C.T. (2010) The concept of organism: historical philosophical, scientific perspectives. *History and Philosophy of the Life Sciences* **32**(2-3), pp. 147-154.
- Hurley, S.L. (2002) *Consciousness in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hutto, D. D., Kirchoff, M. D. en Myin, E. (2014) Extensive enactivism: why keep it all in? *Frontiers in Human Neuroscience* **8**.
- Jeannerod, M. (1997) *The Cognitive Neuroscience of Action*. Oxford: Blackwell.
- Jékely, G., Keijzer, F.A., en Godfrey-Smith, P. (2015) An option space for early neural evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*.
- Keijzer, F.A. (2001) *Representation and Behavior*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Keijzer, F.A. (2006) Differentiating animality from agency: Towards a foundation for cognition, in: R. Sun en N. Miyake (red.), *Proceedings of CogSci/ICCS 2006*. Alpha NJ: Sheridan Printing, pp.1593-1598.
- Keijzer, F.A. (2015) Moving and sensing without input and output: Early nervous systems and the origins of the animal sensorimotor organization. *Biology en Philosophy* **30**(3), pp. 311-331.
- Keijzer, F.A., Van Duijn, M. en Lyon, P. (2013) What nervous systems do: Early evolution, input-output, and the Skin Brain Thesis. *Adaptive Behavior* **21**(2), pp. 67-84.
- Klein, C. (2010) Philosophical issues in neuroimaging. *Philosophy Compass*, **5**(2), pp. 186-198.
- Lawrence, E. (red.) (2005) *Henderson's dictionary of biology (13th edition)*. Harlow, UK: Pearson.
- Lyon, P. (2006a) The biogenic approach to cognition. *Cognitive Processing*, **7**(1), pp. 11-29.
- Lyon, P. (2006b) *The Agent in the Organism: Toward a Biogenic Theory of Cognition* (PhD thesis). Canberra: Australian National University.
- Lyon, P. (2015) The cognitive cell: bacterial behavior reconsidered. *Frontiers in Microbiology* **6**.
- Lyon, P. en Keijzer, F.A. (2007) The human stain: Why cognitivism can't tell us what cognition is en what it does, in: B. Wallace (red.) *The Mind, the World and the Body*. Exeter, UK: Imprint, pp. 132-165.
- Maturana, H.R. en Varela, F.J. (1980) *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: Reidel.
- Moreno, A. en Mossio, M. (2015) *Biological Autonomy: A Philosophical and Theoretical Enquiry*. Springer.
- Neisser, U. (1967) *Cognitive Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nicholson, D. J. (2014) The return of the organism as a fundamental explanatory concept in biology. *Philosophy Compass* **9**(5), pp. 347-359.
- O'Regan, J.K., en Noë, A. (2001) A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences* **24**(5), pp. 939-973.
- Poldrack, R. A. (2006) Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences* **10**, pp. 59-63.
- Poldrack, R. A. (2010) Mapping mental function to brain structure: How can cognitive neuroimaging succeed? *Perspectives on Psychological Science* **5**, pp. 753-761.
- Raymond, J.E., Shapiro, K.L. en Arnell, K.M. (1992) Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* **18**(3), pp. 849-860.
- Rowlands, M. (2010) *The New Science of the Mind: From Extended Mind to Embodied Phenomenology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shapiro, L. (2011) *Embodied cognition*. Abingdon: Routledge.
- Sheets-Johnstone, M. (2011) *The Primacy of Movement*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Stepp, N., Chemero, A. en Turvey, M.T. (2011) Philosophy for the rest of cognitive science. *Topics in Cognitive Science* **3**(2), pp. 425-437.
- Stewart, J. (1995) Cognition = life: Implications for higher-level cognition. *Behavioural processes* **35**(1), pp. 311-326.
- Thompson, E. (2007) *Mind in life: Biology, phenomenology, and the sciences of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Trestman, M. (2013) The Cambrian explosion and the origins of embodied cognition. *Biological Theory* **8**(1), pp. 80-92.

- Trewavas, A. (2005) Green plants as intelligent organisms. *Trends in Plant Science* **10**(9), pp. 413-419.
- Trewavas, A. (2009) What is plant behaviour? *Plant, Cell and Environment* **32**(6), pp. 606-616.
- Uttal, W.R. (2001) *The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*. Cambridge, MA: MIT press.
- Varela, F., Thompson, E. en Rosch, E. (1991) *The Embodied Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Van Duijn, M. (2011) *The Biocognitive Spectrum: Biological Cognition as Variations on Sensorimotor Coordination*. Dissertatie: Rijksuniversiteit Groningen.
- Van Duijn, M., Keijzer, F.A. en Franken, D. (2006) Principles of minimal cognition: Casting cognition as sensorimotor coordination. *Adaptive Behavior* **14**(2), pp. 157-170.
- Villalobos, M. (2013) Enactive cognitive science: revisionism or revolution? *Adaptive Behavior* **21**(3), pp. 159-167.
- Von Uexküll, J. (1921) *Umwelt und Innenwelt der Tiere (Zweite Auflage)*. Berlin: Springer.
- Westerhoff, H.V., Brooks, A.N., Simeonidis, E., García-Contreras, R., He, F., Boogerd, F.C., Jackson, V.J., Goncharuk, V. en Kolodkin, A. (2014) Macromolecular networks and intelligence in microorganisms. *Frontiers in Microbiology* **5**.
- Wooldridge, M. en Jennings, N.R. (1995) Intelligent agents: Theory and practice. *Knowledge Engineering Review* **10**(2), pp. 115-152.

Over de auteur

Fred Keijzer is universitair hoofddocent *philosophy of mind and science* aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij werkt aan onderwerpen binnen de context van belichaamde cognitie, op dit moment met name de evolutie van vroege zenuwstelsels en het dierlijke sensomotorische systeem.

Cognitie: de al te specifieke mentale concepten voorbij

Jan Degenaar

Een doel van de cognitieve wetenschappen is om te begrijpen welke processen aan de basis liggen van onze ervaring, ons gedrag, en onze vermogens. Voor dit doel is het van belang om te voorkomen dat we alledaagse psychologische categorieën projecteren op de relevante onderliggende processen. In zijn artikel ‘de intuïties voorbij’ stelt Fred Keijzer een biologische interpretatie van cognitie voor, die voldoende afstand moet hebben van alledaagse intuïties en mentale concepten om een solide basis te kunnen vormen voor de cognitieve wetenschappen. Een goed voorstel en een relevant onderzoeksprogramma. Ik betoog echter dat de relevantie hiervan niet zozeer ligt in een naturalistische afbakening van het cognitieve domein. Ook komt cognitie niet helemaal los te staan van het mentale: het belang van de benadering is eerder dat cognitie los komt te staan van al te specifieke mentale concepten en interpretaties. Met zo’n naturalistische benadering kunnen vooroordelen over de basis van onze capaciteiten overboord, maar een link met alledaagse concepten en intuïties blijft intact.

1. Introductie

Wat bedoelen we met ‘cognitie’? Om hierover na te denken kunnen we onze intuïties onderzoeken. Neem schaken als voorbeeld: het schijnt dat de echte grootmeesters niet méér opties doordenken, en niet méér stappen vooruit denken dan schakers die tot de lokale top behoren. Bij ultra-snelle vormen van schaak heeft de speler niet eens tijd om veel zetten te overwegen, en toch presteren de grootmeesters hier duidelijk beter dan de modale schaker. Misschien zitten belangrijke verschillen tussen grootmeesters en andere schakers in de waarneming, meer dan in het echte denken (Chase en Simon 1973). Als dat zo is, moeten we dan minder onder de indruk zijn van de cognitieve capaciteiten van de grootmeester, omdat deze capaciteiten geen kwestie van harder nadenken zijn? Of juist meer, omdat de bijzondere vermogens dieper gaan dan een paar extra denkstapjes?

In de cognitieve wetenschappen heeft het concept ‘cognitief’ vaak een betekenis die meer omvat dan het expliciete denken, en kunnen het bijvoorbeeld perceptuele capaciteiten zijn die aan de basis liggen van cognitieve capaciteiten of intelligent gedrag. Door deze brede keuze in conceptgebruik is het uitgesloten dat onderzoek naar schaken uitwijst dat het geen cognitieve capaciteit betreft; het is per definitie uitgesloten dat we steeds minder cognitieve capaciteiten lijken te hebben naarmate we onze vermogens beter begrijpen.

Zoals Fred Keijzer schrijft, heeft de term ‘cognitie’ ook vaak een meer technische betekenis als ‘de processen die ons intelligent maken’. Het gaat dan om de processen die aan de basis liggen van de cognitieve capaciteiten, in brede zin, van ons mensen, ons dieren, ons wezens met cognitieve vermogens. Waar het doel is inzicht te krijgen in deze processen heeft het natuurlijk geen zin om ons er toe te beperken onze intuïties te onderzoeken. Het is dan juist zaak om te voorkomen dat intuïties het onderzoek verstoren. We willen achterhalen welke onderliggende (‘sub-persoonlijke’) processen een rol spelen bij cognitieve capaciteiten. Later kunnen we dan onderzoeken hoe deze processen zich verhouden tot bijvoorbeeld waarneming of menselijk denken.

2. Versturende intuïties voorbij

Cognitieve theorievorming gaat vaak uit van intentionele actoren. Maar Keijzer merkt op dat beschrijvingen in termen van actoren met doelen en overtuigingen te algemeen zijn omdat dat ze weinig zeggen over onderliggende mechanismen. We kunnen hier aan toevoegen dat zulke

actorbeschrijvingen te specifiek zijn in de zin dat ze de suggestie wekken dat de uitdaging is om de basis van de intenties en overtuigingen te begrijpen. Om nog even bij het voorbeeld van de schaker te blijven: we willen begrijpen welke processen ten grondslag liggen aan de capaciteiten van de briljante schaker, ook als deze zouden blijken te berusten op afwijkingen in de waarneming, of zelfs op complexe ingesleten gedragspatronen, zodat we toeschrijvingen van intenties met een korrel zout nemen.

Om de basis van cognitieve capaciteiten te doorgronden moeten we dus niet al te specifieke mentale categorieën hanteren. Een tweede voorbeeld onderstreept dit: we zijn wellicht geneigd om waarneming en doelgericht handelen te zien als afzonderlijke componenten in het cognitieve proces. Maar waarnemen en handelen zijn met elkaar verweven en ze berusten deels op dezelfde onderliggende processen (Hurley 1998). Het zijn capaciteiten van het systeem als geheel, en moeten niet als afzonderlijke mechanistische componenten opgevat worden. Als we willen begrijpen welke processen aan de basis liggen van intelligent gedrag is het verstandig om ons niet te laten leiden door de vooropgezette categorieën van waarnemen en handelen. Het is één uitdaging om intelligent gedrag te begrijpen; het is een andere uitdaging om een verklaring van intelligent gedrag in verband te brengen met de psychologische categorieën waarnemen en doelgericht handelen.

Er is dus een meer neutrale conceptualisatie nodig van het domein van de cognitieve wetenschappen. Keijzers voorstel kan helpen zo'n conceptualisatie uit te werken en daarmee om meer begrip krijgen van cognitie als een natuurlijk fenomeen.

3. Afbakening van het cognitieve domein

In het voorstel van Fred Keijzer bestaat cognitie uit 'systematische externe organisme-omgevingsinteracties samen met de bijbehorende organismale organisatie waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren.' Hij beoogt hiermee een biologische afbakening van cognitie 'zonder gebruik te maken van evidente mentale concepten.' Inderdaad komt cognitie hierbij los te staan van al te specifieke mentale categorieën. Maar komt cognitie daarmee los te staan van het mentale? En levert dit een biologische onderzoeksterrein op dat los staat van een intuïtieve afbakening van het cognitieve domein?

Neem een niet-cognitief voorbeeld: spieren worden sterker bij gebruik. Ook hier is sprake van systematische externe organisme-omgevingsinteracties en systematische veranderingen in de bijbehorende organismale organisatie. Keizer voegt een extra voorwaarde toe waaraan cognitieve interacties moeten voldoen: er is sprake van cognitie als de systematische interacties en bijbehorende organisatie van het organisme er op gericht zijn de omstandigheden of 'externe bestaansvoorwaarden' van het organisme te manipuleren. Spiervorming valt hier niet onder want dit betreft niet de directe manipulatie van externe bestaansvoorwaarden, maar het aanpassen van het organisme aan de omstandigheden. Zo is ook het vormen van antistoffen tegen giftige bessen geen cognitief proces (dit is een fysiologische aanpassing aan een gegeven dieet), terwijl het niet nogmaals dezelfde bessen in je mond steken wel als cognitief kan worden aangemerkt omdat dit het manipuleren van je bestaansvoorwaarden is (in dit geval het manipuleren van wat je wel en niet in je mond stopt).

De verwijzing naar het manipuleren van externe bestaansvoorwaarden maakt het voorstel van Keijzer plausibel. Deze zorgt er voor dat ook complex gecoördineerd gedrag binnen het cognitieve domein kan vallen, ook als het zich niet goed in termen van waarneming of gevoeligheid voor prikkels uit de omgeving laat analyseren. De verwijzing zorgt er bovendien voor dat spiervorming, ademhaling, vertering, en de werking van het immuunsysteem buiten het cognitieve domein blijven. Stofwisseling mag dan de concentratie van bepaalde moleculen in de omgeving wat verlagen, dit is niet waar stofwisseling op gericht

is. Verplaatsing naar een andere omgeving kan er wel op gericht zijn om meer van een bepaalde stof ter beschikking te hebben. Daarom valt metabolisme op zichzelf gezien niet binnen het cognitieve domein, terwijl de verplaatsing die hieraan gekoppeld is wel binnen het domein van het cognitieve 'cobilisme' valt. Zo kan de chemotaxis van een bacterie als cognitief aangemerkt worden omdat we het als intelligent gedrag kunnen zien waarmee de bacterie zijn omstandigheden manipuleert. Dit gedrag speelt zich af tegen een achtergrond van een continue metabolische interactie met de omgeving (opnemen van voedingsstoffen, groei en verbranding, afscheiding van afvalstoffen) die op zichzelf niet cognitief genoemd kan worden.

Volgens mij maakt juist de verwijzing naar intelligentie en het omgaan met de omstandigheden dat het begrip van cognitie blijft refereren aan het mentale, en voorkomt deze dat de afbakening van cognitie echt los komt te staan van onze intuïties. Als onderzoekers van cognitieve processen appelleren aan plantaardige en bacteriële intelligentie doen ze dit immers vanuit alledaagse intuïties. Als het goed is niet vanuit intuïties over 'denkstapjes' of hypothetische mechanismes, maar vanuit intuïties over de capaciteiten die binnen het brede cognitieve domein vallen.

Het is dan goed om een subpersoonlijk onderzoeksdomein af te bakenen, zoals Fred Keijzer voorstelt, en om te voorkomen dat we hier eigenschappen van het persoonlijk niveau op projecteren. Dit bio-cognitieve domein komt daarmee los te staan van al te specifieke mentale categorieën. Maar voor demarcatiedoeleinden – wat is cognitie? – is zo'n onderzoeksterrein ongeschikt. De reden is dat demarcatie berust op een intuïtieve beoordeling van de vermogens van het organisme, en niet op basis van onderliggende processen.

Precies zo'n intuïtieve beoordeling verleent plausibiliteit aan Keijzers voorstel om cognitie te definiëren als de processen waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren. Want terwijl deze definitie berust op een organisme-niveau karakterisering van cognitieve capaciteiten – in termen van het manipuleren van externe bestaansvoorwaarden – worden '(bio)cognitieve processen' vervolgens gedefinieerd als de onderliggende processen die deze capaciteiten in biologische systemen mogelijk maken. Demarcatie berust hier op een beoordeling van de capaciteiten van het organisme. We waarderen de kracht van de gewichtheffer nu eenmaal anders dan de vermogens van de schaker. Dit is niet omdat er fundamenteel andere biologische processen aan ten grondslag zouden liggen (het zou best kunnen dat vergelijkbare processen een rol spelen in capaciteiten die duidelijk binnen en buiten het cognitieve domein liggen). Het is omdat het een andere intuïtieve categorie capaciteiten betreft.

4. Conclusie

'Cognitieve processen' worden cognitief genoemd omdat ze nu eenmaal de basis vormen van een bepaald type capaciteiten. Het is dus niet zo dat bepaalde capaciteiten cognitieve capaciteiten zijn omdat ze berusten op een cognitief proces. Het is daarmee een empirische kwestie in hoeverre cognitieve processen overlappen met de processen die andere capaciteiten mogelijk maken (ademhaling, vertering, immuunsysteem, gewichtheffen). Een verdienste van het voorstel van Keijzer is dat het een brede en neutrale conceptualisatie biedt van cognitie: een biologisch raamwerk voor onderzoek dat voorkomt dat we al te specifieke mentale concepten veronderstellen. Verstoringe intuïties worden vermeden. Maar cognitie blijft conceptueel verbonden aan intelligent gedrag en patronen van interactie met de omgeving die verder gaan dan de continue achtergrond van metabolische interacties. Een link met alledaagse concepten en intuïties blijft hiermee intact.

Referenties

Chase, W.G. en Simon, H.A. (1973) Perception in chess, *Cognitive Psychology* **4**, pp 55-81.
Hurley, S.L. (1998) *Consciousness in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Over de auteur

Dr. **Jan Degenaar** is als postdoctoraal onderzoeker verbonden aan het Laboratoire Psychologie de la Perception van de Université Paris Descartes.

Voorbij alle intuïties?

Boris Demarest, Joris Van Poucke en Gertrudis Van de Vijver

In zijn tekst vertrekt Fred Keijzer van het naar zijn mening verlamme gebrek aan consensus binnen de cognitiewetenschappen over wat hun domein precies is, en poogt dit te verhelpen door het te herinterpreteren als een eenduidig materieel domein, met name dat van wat hij het *cobolisme* noemt: de systematische externe organisme-omgevingsinteracties samen met de bijbehorende organismale organisatie waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren. Door deze aanpak zouden de conceptuele connecties met reflecties, en vooral dan de *folk psychological* intuïties over het mentale doorgesneden worden, en zouden cognitiewetenschappen autonoom kunnen bewegen, d.w.z. resultaten opleveren. Deze doelstellingen veronderstellen 1) dat Keijzers voorstel neutraal is ten aanzien van mogelijke thesen in de *philosophy of mind*; en 2) dat de identificatie of afbakening van het domein louter heuristisch is. Keijzer wil bijvoorbeeld niet uitsluiten dat de resultaten van deze nieuwe, autonome cognitiewetenschap implicaties kunnen opleveren voor de studie van het mentale, en hij wil al evenmin uitsluiten dat cognitie kan plaatsvinden buiten het op voorhand afgebakende domein van het levende.

Onze centrale vraag hier is echter de volgende: is binnen Keijzers voorstel de conceptuele connectie inderdaad ‘doorgesneden’, en is het voorstel daadwerkelijk zo heuristisch en neutraal? Het lijkt ons eerder dat achter de identificatie van het materiële domein van deze nieuwe, eengemaakte en autonome cognitiewetenschap gewichtige aannames schuilgaan. Deze aannames ondersteunen bijvoorbeeld de centrale ‘continuïteits- en discontinuïteitsthesen’ die ertoe leiden dat wij het materieel domein van de cognitiewetenschap kunnen identificeren op basis van *heel* dat van het levende en *slechts* dat van het levende. Niet slechts de plausibiliteit, maar ook de wenselijkheid van het voorstel hangt af van de geldigheid van deze thesen, waarvoor helaas onvoldoende principieel geargumenteed wordt.

De eerste van deze thesen is diegene die Keijzer in staat moet stellen cognitie los te koppelen van het mentale, en luidt als volgt: er is een *continuïteit* tussen de processen die als cognitief beschouwd worden in mensen en eventueel hogere dieren, en bepaalde processen die plaats vinden bij eenvoudige dieren en zelfs protozoa. Keijzer stelt dat deze continuïteit voldoende reden is om het predicaat ‘cognitief’ uit te breiden naar heel het domein van het levende, en om het niet louter te beperken tot dat van de hogere dieren. Voor deze continuïteit wordt echter nooit uitdrukkelijk geargumenteed. Keijzer stelt soms dat wij deze processen *moeten* of tenminste *zouden moeten* erkennen als cognitief. Het is echter niet duidelijk waar deze noodzaak of verplichting uit voortkomt. De stelling dat deze processen evident of intuïtief cognitief lijken, is bedenkelijk, niet alleen omdat er geen consensus is over hun cognitieve aard, maar ook omdat de auteur zelf argwaan koestert tegen ogenschijnlijke evidenties en intuïties.

Het blijkt dus dat de these waarop Keijzer zich beroept om de conceptuele connectie tussen cognitie en het mentale door te snijden zelf een these is *over* deze conceptuele connectie. Daarmee sluit ze echter a priori een bepaalde mogelijke uitkomst over de verhouding tussen cognitie en het mentale uit. Op het eerste zicht lijkt dit niet zo te zijn: Keijzers voorstel pretendeert open te staan voor zowel de mogelijkheid dat cognitie en het mentale noodzakelijk met elkaar gepaard gaan als de mogelijkheid dat dit niet het geval is. Stel echter dat het eerste het geval is. Dan moeten wij binnen het voorstel besluiten dat alle in een cobolisme betrokken organismen (en dus wellicht alle organismen) ‘mentale’ eigenschappen hebben. Willen wij dit vermijden, dan moeten we volhouden dat cognitie het mentale niet vereist. Wat niet mogelijk is, binnen dit voorstel althans, is de conclusie dat cognitie en het mentale gepaard gaan, en dat het mentale (om onafhankelijke redenen) enkel

kan plaatsvinden binnen hogere dieren of/zoals mensen. Deze laatste stellingen zijn echter niet volstrekt onverdedigbaar binnen de *philosophy of mind*. Het lijkt dus niet mogelijk om Keijzers voorstel ter harte te nemen zonder bepaalde conceptuele mogelijkheden binnen de *philosophy of mind* uit te sluiten.

De andere belangrijke these is deze die Keijzer toelaat het *levende* te identificeren als het domein waarover het materiële domein van de beloofde cognitiewetenschap als strenge wetenschap zich uitstrekt. De these luidt als volgt: er is een *discontinuïteit* tussen de processen die cognitief lijken en plaatsvinden in organismen en die processen die cognitief lijken maar plaatsvinden in niet-biologische entiteiten. De bekommernis achter deze these toont zich in de volgende passage:

De biologische voorwaarde neutraliseert ook het vaak genoemde probleem van ‘pancognitie’. Dit is het idee dat dan eigenlijk alles wat in termen van perceptie-actie geïnterpreteerd kan worden, zoals thermostaten en elektrische deuren, een cognitief systeem zou zijn. Een biologische afbakening van perceptie-actie koppelingen, bijvoorbeeld als organisme-omgevingsinteractie, maakt de toepassing weliswaar veel breder dan wat tot nu toe gebruikelijk is, maar zeker niet universeel.

Het probleem van pancognitie kan zo echter enkel vermeden worden door een sterke discontinuïteit tussen het levende (organismale) en het niet-levende (niet-organismale) in te roepen. Niettemin geeft Keijzer geen duidelijke argumenten voor deze discontinuïteit. Het is natuurlijk begrijpelijk dat hij zich binnen dit artikel niet wil inlaten met de heikele vraag ‘What is Life?’, maar het lijkt ons dat deze vraag beantwoord moet worden opdat dit voorstel steek zou houden. Enkel wanneer het levende een eenduidig materieel domein vormt kan het gebruikt worden om het cobolisme als eenduidig materieel domein te beschouwen. Wanneer men immers ‘leven’ gaat beschouwen als iets wat gradueel overgaat in het niet-levende, kan het probleem van pancognitie opkomen: wat weerhoudt ons er dan bijvoorbeeld van de specificiteit van welbepaalde anorganische chemische reacties te beschouwen als cognitief?

Keijzer wil zelf niet beweren dat er een noodzakelijke conceptuele connectie is tussen leven en cognitie, en beschouwt het als mogelijk dat bepaalde niet-biologische processen (machines) ook cognitie vertonen. Hij wil hen echter voorlopig buiten beschouwing laten. Dit veronderstelt wel dat het wenselijk en onproblematisch is om er voorlopig van uit te gaan dat er inderdaad een belangrijke conceptuele connectie is tussen leven en cognitie. Hiermee wordt de cognitiewetenschap misschien autonoom van de *philosophy of mind*, maar ze geraakt in eenzelfde beweging verstrengeld met de biofilosofie, die misschien niet minder bepaald is door *folk psychology* en dissensus. Met andere woorden, de connectie tussen cognitie en intentionaliteit is doorgesneden, maar die met teleologie blijkt haar plaats in te nemen.

Het probleem verscherpt zich wanneer Keijzer poogt afstand te nemen van de notie van *agency* en individualiteit. De concepties van organisme waarop hij zich beroept leggen immers de nadruk op deze individualiteit door te verwijzen naar de bijzondere integratie van metabolische processen en systemen. Als er echter een connectie is tussen leven en individualiteit, en tussen leven en cognitie, dan lijkt het moeilijk om de mogelijkheid van collectieve of gedistribueerde cognitie zoals deze plaats zou vinden in bacterieculturen te aanvaarden (tenzij men aanneemt dat een bacteriecultuur geïndividueerd moet zijn o.a. *omdat* ze cognitie vertoont).

Wij hebben hier proberen aan te tonen dat het voorstel van Keijzer niet zo neutraal is als op het eerste zicht zou lijken, en dat het statuut ervan afhangt van de dieperliggende wijsgerige aannames waarop het rust. Dit suggereert mede dat het misschien niet mogelijk is een dergelijk voorstel naar voor te schuiven als een louter heuristische suggestie waarvan het succes afgemeten wordt aan haar praktische resultaten.

Het is immers de vraag welke de ‘praktische resultaten’ zijn die Keijzer beoogt voor zijn autonome cognitiewetenschap. Dat hij verwijst naar de neurologie en de moleculaire biologie lijkt ons te suggereren dat het gaat om een onmetelijke dataproductie, en niet om de beantwoording van de oorspronkelijk beoogde moeilijke vragen. Elk van de vernoemde wetenschappen stelt voor om het complexe voorlopig buiten ogeschouw te laten, en te concentreren op de eenvoudige gevallen. In de toekomst zouden de resultaten van de onderzoeken naar eenvoudige gevallen dan licht moeten werpen op de moeilijke gevallen. Dit veronderstelt echter dat er wel degelijk een continuïteit is waardoor de informatie over de eenvoudige gevallen zonder al te veel problemen betrokken kan worden op de moeilijke gevallen.

Is deze aanname echter vals, dan lopen wij het risico dat de verkregen informatie helemaal niet nuttig is voor het beoogde doel. Zo heeft de moleculaire biologie, met onder meer de sequencerings van het menselijke genoom, nog bijlange niet de verwachte inzichten over wat een organisme of een gen, laat staan over wat het leven precies zou zijn, opgeleverd. Zo ook dreigt de ‘cognitiewetenschap’ van Keijzer tal van informatie op te leveren over selectieve en specifieke processen tussen en binnen organismen zonder ooit informatie op te leveren over cognitie, wanneer blijkt dat de bestudeerde processen toch niet bijster cognitief zijn, d.w.z. niet bijster veel lijken op de processen die ons intelligent maken. Ze zou dan een vruchtbare, data-productieve wetenschap zijn met een eigen domein, maar zonder object, en die vergezeld gaat van de noodzaak om de afbakening van het domein strijdvaardig te affirmeren, alsof men niet alleen de wereld, maar ook zichzelf nog snel van het nut en het belang ervan wil overtuigen, vooraleer de eeuwige twijfel, gevoed door intuïtie, wederom inzet.

Over de auteurs

Boris Demarest is doctoraatstudent aan de Universiteit Gent, verbonden aan het centrum voor kritische filosofie. Hij finaliseert een doctoraatsverhandeling over de relatie tussen de epistemologie en de filosofie van de biologie van Immanuel Kant.

Joris Van Poucke is onderzoeker en lector aan de Hogeschool Gent, faculteit Mens en Welzijn. Zijn onderzoek in de filosofie situeert zich voornamelijk op het snijpunt tussen complexiteit, levende systemen en kritische filosofie.

Gertrudis Van de Vijver is Gewoon Hoogleraar aan de Universiteit Gent, hoofd van het Centrum voor Kritische Filosofie. Zij onderzoekt epistemologisch de eigenheid van complexe dynamische structuren, zowel vanuit biologisch als psychodynamisch oogpunt.

Eerst iets anders

Voorbij informatieverwerking

Erik Myin

Stel je voor dat biologen ervan overtuigd waren dat evengoed als planten en dieren, ook robots, telegeleide vehikels en geluid voortbrengende of bewegende poppen tot hun onderzoeksdomein behoorden. Neem verder aan dat ze de afbakening van hun onderzoeksdomein zouden motiveren op grond van de overweging dat de zichtbare gelijkenissen tussen al deze objecten van onderzoek enkel kunnen bestaan omdat er een verborgen essentiële eigenschap hen bindt. Stel voorts dat ze op de vraag wat precies deze verborgen eigenschap is geen rechtstreeks antwoord kunnen geven. We kunnen op dit moment deze eigenschap enkel aanduiden, zeggen ze, zonder dat we ze meer precies kunnen articuleren.

De voorgestelde denkoefening zal wellicht geforceerd lijken, in de zin dat niemand denkt dat zulk een situatie zich in de biologie zou kunnen voordoen. Dat is correct, maar mijn reden om het scenario te schetsen is niet de huidige biologie, maar wel de huidige cognitieve wetenschappen te kenschetsen. De *mainstream* beoefening van de cognitiewetenschappen vertoont bijzonder veel gelijkenissen met het geschetste scenario. Ze is gedreven door het idee dat haar studieobject zowel artificiële computers als biologische breinen betreft. Beide vormen systemen die gekenmerkt worden door de fundamentele eigenschap dat ze ‘informatie verwerken’ of ‘computationeel’ zijn. Het is gemeengoed geworden, ook in niet-wetenschappelijke contexten, te spreken over ‘informatie’ als een specifiek fenomeen in de werkelijkheid, met kenmerken die nu al gekend zijn door specialisten, of dat in de toekomst zullen worden. Parallel hieraan leeft het idee dat er werkelijk zoets bestaat als ‘informatieverwerking’: een specifiek en wetenschappelijk kenbaar proces dat zowel breinen als computers kenmerkt.

Tegenover dit wijdverbreide taalgebruik, en het onderliggende vertrouwen in het wetenschappelijke sérieux ervan, staat de vaststelling dat er geen solide theoretische basis is die het schraagt. Wat *precies* informatieverwerking is, of wat computationele processen zijn, hoe men informatieverwerkende of computationele processen kan onderscheiden van andere, bijvoorbeeld louter causale, processen, daar bestaat geen eensluidend, laat staan sluitend antwoord op. Hutto en Myin (2013) hebben dit probleem met een filosofische argumentatie aangekaart. Zo wijzen zij onder meer op de kloof die bestaat tussen semantische informatie en co-variationele informatie. Semantische informatie is de soort informatie die wordt verondersteld typisch te zijn voor cognitie, en was de oorspronkelijke hoop van cognitiewetenschappers om gedrag te verklaren in termen van mechanische, maar toch semantische informatieverwerkende processen. Maar het soort informatie waarvoor wetenschappelijk acceptabele theorieën bestaan, betreft niet informatie in die zin, maar wel informatie in de zin van ‘co-variantie’, waarbij iets informatie draagt over iets anders, grofweg als het erdoor veroorzaakt wordt. Co-variationele informatie, zoals in de relatie tussen rook en vuur, is geen semantische informatie. Rook vertelt niets over, geeft geen beschrijving van vuur. Zolang problemen zoals de kloof tussen informatie als co-variantie en semantische informatie niet opgelost zijn, is de veronderstelling van ‘informatieverwerking’ als het cruciale concept in de studie van cognitie ongegrond.

De gaten in het discours over informatieverwerking worden ook binnen het veld van de cognitiewetenschappen erkend. Thomas Insel, directeur van het *National Institute of Mental Health*, en prominent en veel publicerend cognitiewetenschapper heeft laten optekenen:

In the 1970s, we had a pretty good understanding of how the kidney serves as a filter, how the heart serves as a pump, what lungs do and how they do it; but today, in 2015, I can't tell you — nor can anyone else — how the brain functions as an information processing organ. How does it do it?

What is meaning, how is it stored, where does it exist, what does it look like in the brain? We really don't have a sense of how the brain works, and if we're going to be able to make the progress that we need against those disorders that we want during this century we're going to have to get a deeper understanding of this problem. (Loria 2015)

Het voorgaande leidt tot een andere, en deels tegengestelde diagnose van de fundamentele tekortkoming van de cognitiewetenschappen dan degene die Fred Keijzer voorstelt in 'De intuïties voorbij'. In Freds inschatting kampen de cognitiewetenschappen met een probleem van afbakening van hun domein omdat gevallen worden toegelaten of uitgesloten door een beroep te doen op ongemotiveerde intuïties. Ongemotiveerde intuïties kunnen verschillen, dus als zij de basis voor beslissingen worden, ontstaan er onoplosbare meningsverschillen over of een fenomeen al dan niet cognitief is. Hoewel Fred het bij het rechte eind heeft dat er binnen de cognitiewetenschap discussie kan zijn over specifieke gevallen van cognitie, hoeft dit niet te wijten te zijn aan het hanteren van verschillende op intuïties gebaseerde criteria. Integendeel, beoefenaars van *mainstream* cognitiewetenschap geven er alle tekenen van het eens te zijn over het criterium voor wat wel of niet cognitief is, namelijk wel of niet een informatieverwerkend of computationeel proces zijn. De cognitiewetenschappelijke literatuur is doorspekt met uitspraken als de volgende:

[...] cognitive science, at least since its inception in the twentieth century until today, has as its subject matter capacities like perception, attention, language processing and reasoning. The concepts cognitive scientists take to be essential for understanding their domain are information, representations and algorithms (where I remain neutral whether these things are to be implemented in more traditional computational architectures or connectionist networks). (Shapiro 2014: 74)

In tegenspraak met Freds claim dat 'de term "cognitie" nooit een eenduidige definitie of omschrijving heeft gekregen', blijkt uit deze citaten dat belijders van de standaard cognitiewetenschappen wel degelijk een specifiek concept van cognitie voor ogen hebben. Freds stelling dat de cognitiewetenschap gebaseerd is op intuïties is correct, maar de intuïties lopen niet uit elkaar: het zijn dezelfde veronderstellingen over informatie, en de verwerking ervan, of computatie. Het is ook geen toeval dat deze intuïties zo sterk spelen, omdat ze voortvloeien uit filosofische ideeën over kennis en intellect die de westerse filosofie bepaald hebben, waarin het denken doordat het abstract is, in tegenstelling gezien wordt tot de concrete materiële wereld. In dit licht kan men een continuïteit zien tussen Arabische Aristotelescommentatoren die discussieerden over de vraag of er één algemeen intellect was, gemeenschappelijk voor alle mensen, het hedendaagse concept van meervoudige realisatie in het functionalisme, en het nu populaire idee dat computers cognitieve taken verrichten.

Mogelijk is het omdat onze filosofische traditie zo doordrongen is van het idee van het intellect als abstract dat de denkoefening die aan het begin van dit commentaar werd voorgesteld plausibel lijkt voor cognitie, maar niet voor biologie. Indien dit correct is, kan een paradigmashift betreffende de studie van cognitie enkel bewerkstelligd worden indien de wankele, maar als solide beschouwde basis die de huidige consensus voedt wordt gekarakteriseerd voor wat ze is. Zonder de traditie te confronteren met de leegte in haar fundering, zal het gemakkelijk zijn voor voorstanders ervan om, in een vermeende positie van

sterkte, voorstellen voor alternatieve benaderingen van cognitie naast zich neer te leggen als ongemotiveerd, en voorbijgaand aan wat cognitie tot cognitie maakt. Freds nadruk op het belang van het afbakenen van ‘een materiële basis’, en het succes waartoe zulke strategie in de moleculaire biologie heeft geleid, kan immers worden afgedaan al niet relevant, precies omdat het bij cognitie wezenlijk om abstracte informatieverwerking zou gaan.

In het bijzonder in de sectie getiteld ‘actoren’ is een rechtstreekse aanval op de fundamentele veronderstellingen van de traditionele cognitiewetenschap te vinden. Hier wordt aan de kaak gesteld dat het idee van intelligente actoren, als per definitie systemen die gestuurd worden vanuit beschrijvingen, niet het beginpunt van een cognitiewetenschap kunnen zijn — vertaald naar Hutto en Myin (2013) is dit het idee dat ‘basic minds’ geen ‘contentful minds’ kunnen zijn. Maar deze confrontatie met wat Fred zelf omschrijft als het ‘dieper probleem’ dreigt te laat op het toneel te verschijnen, op een moment dat het motiveren van Freds positie al achter de rug is. De in die sectie verwoorde kritiek vormt een overtuigende overweging om het cobolisme te motiveren. In de huidige volgorde van voorstelling kan het echter lijken alsof dit kritische thema een gevolg is van een al eerder geponeerd cobolisme, eerder dan dat het er een beweegreden voor vormt.

Zonder de door de geschiedenis van de wijsbegeerte geschraagde intuïtieve basis zou het voorstel dat de cognitiewetenschappen over abstracte informatieverwerkende systemen, en niet over interacties tussen biologische organismen en hun omgeving gaan, als even vreemd overkomen als het gelijklopend voorstel voor de biologie dat aan het begin van dit commentaar werd beschreven, om de reden die, via Peter Godfrey-Smith in Freds artikel wordt genoemd, namelijk dat de enige bestaande wezens die zonder dat er discussie over bestaat beschouwd worden als cognitief, handelende en levende wezens zijn. Met een andere geschiedenis zou de studie van cognitie misschien al verlopen langs de grote lijnen die doorheen Freds voorstel geweven zijn, al kan er over specifieke aspecten, zoals het karakteriseren van het gedrag van planten als wel of niet cognitief, of over de relatie tussen gedrag en interne processen, gediscussieerd worden.

Er valt bovendien veel voor te zeggen dat, voor de zogenaamde ‘cognitieve revolutie’ plaatsvond, de psychologie al in belangrijke mate op dat spoor zat. Maar hoe men het ook kan betreuren, we leven niet in zulke wereld, maar in de onze, met onze geschiedenis, en daarom is Freds voorstel voor een alternatief, en in het bijzonder de gedetailleerde uitwerking ervan voor zenuwstelsels verfrissend en inspirerend. Fred gaat hierin zo veel verder dan het typisch filosofisch bediscussiëren van mogelijkheden, en toont in de plaats een concrete werkelijkheid. Dit werk is zo sterk dat het zichzelf motiveert. In de bijkomende filosofische motivering, zo heb ik hier beweerd, zou, door een strategische herordering, Freds betoog nog versterkt kunnen worden.⁶

Referenties

- Hutto, D. en Myin, E. (2013) *Radicalizing Enactivism. Basic Minds without Content*. Cambridge MA: MIT Press.
- Loria, P. (2015) Most people don't understand just how little we know about the human brain, *Business Insider Australia*, May 3 2015, <http://www.businessinsider.com.au/what-we-know-about-the-brain-2015-5>
- Shapiro, L. (2014) When is cognition embodied? in: U. Kriegel (red.) *Current Controversies in Philosophy of Mind*. Abingdon, UK: Routledge, pp. 73-90.

⁶ Het onderzoek van Erik Myin over de behandelde onderwerpen wordt ondersteund door het FWO-Vlaanderen, projecten G048714N en G0B5312N. Dank aan Farid Zalnoun en Karim Zahidi voor commentaar op een eerdere versie.

Over de auteur

Erik Myin doceert aan het Departement Wijsbegeerte van de de Universiteit Antwerpen, waar hij woordvoerder is van het Centrum voor Filosofische Psychologie. Zijn onderzoek en publicaties handelen over de filosofie van de cognitieve wetenschappen en de wijsgerige psychologie. Hij is co-auteur van *Radicalizing Enactivism: Basic Minds Without Content*, dat in 2013 verscheen bij MIT Press. Momenteel legt hij samen met Daniel Hutto de laatste hand aan een vervolg, *Evolving Enactivism: Basic Minds Meet Content*.

Metabolizing cognition

Hanno Sauer

In his programmatic paper *De intuities voorbij. Een biologische interpretatie van cognitie*, Fred Keijzer makes two broad claims: the first is the *methodological* claim that the scientific and philosophical study of cognition should be conducted non-intuitively. In particular, this means that we should leave demonstrably unreliable armchair methods such as introspection behind in favor of scientifically respectable naturalistic methods that provide cognitive science with a solid ‘material domain’. I have a lot of sympathy for this recommendation, and think that it is essentially correct.

To be sure, this plea is not without problems of its own. For one, there is the question of whether a thoroughly non-intuitive investigation of cognition is even possible, since some intuitions must surely figure in the *identification of the subject matter* which we can then conduct empirical research about. Even in the natural sciences, our explananda do not fall into our laps and labs. Secondly, one could worry about whether the revisionary approach recommended by Keijzer – one of the main characteristics of which is its dismissal of intuitive constraints on the concept of cognition – is really worth the costs. Upon reading the paper, I was reminded of Niklas Luhmann’s borderline desperate insistence on finding a criterion of demarcation for the discipline of sociology, only to find that the one he proposed – communication – implied that human beings were not part of society, and that a plane crash was not to be considered a social event unless communicated about. Keijzer justifies his own insistence on finding such a criterion with the allegedly embarrassing fact that compared to molecular biology, for instance, cognitive science has been unable to make any significant cumulative progress. But I doubt that this is an appropriate analogy, since one could easily argue that biologists, too, have no clear demarcation for what defines ‘life’ or what counts as a living thing, just as cognitive scientists do not have an uncontroversial concept of *cognition* to work with. Obviously, this does not entail that no progress can be made on particular issues such as spatial perception, grammatical understanding, probabilistic thinking or cognitive delusions. Perhaps the sciences simply do not need to wait for philosophers to clean up their conceptual act before starting to work on things?

The second claim, and the one I wish to focus on in this commentary, is a *substantive* one. Keijzer argues that regardless of our methodological commitments, cognition is best described as ‘the thing that makes us intelligent’, which is an embodied capacity that allows organisms to function in a certain way (interact with their environment), a capacity that is continuous with and not neatly distinguishable from other biological processes. More precisely, his proposal is the following: ‘Cognition is a widespread biological phenomenon that consists in systematic external organism-environment interactions including the corresponding organismic organization on the basis of which organisms manipulate their external living conditions’. This proposal is explicitly modeled after metabolic processes, which is why Keijzer refers to his account as ‘cobolism’.

My first question, then, is whether this account has any serious prospects of being able to explain the connection between cognitive processes and the *truth* of their output. These *normative* questions are the ones philosophy is traditionally interested in (which, in itself, doesn’t mean much, of course), and I see very little reason why my – or any other animal’s – cobolism should be any more interested in whether the cognitive processes that allow me to interact with my environment produce anything that deserves to be called correct or (epistemically) justified. With moral cognition – which, as it happens, is conspicuously missing from Keijzer’s account, more on which below – it seems clear that in order for morality to perform its adaptive function, none of my beliefs about what it requires need to be true, as long as they allow me to pass on copies of my genes to the next generation. With non-

moral beliefs, it does seem to be the case that some very basic ones will have to be true for me not to kill myself or get killed by other organisms; in principle, however, there is no reason why cobolistic processes should not be able to facilitate successful organismic interaction with the environment by generating false, unjustified or unreliable outputs.

This question is especially interesting in light of the fact that for one of the dominant research paradigms in current cognitive science, namely *dual process* psychology and its focus on heuristics and biases, the normative question is constitutive: the systematic study of thinking biases and errors simply cannot do without a notion of truth and correctness, and it would be undesirable, I think, for an account of cognition such as Keijzer's cobolism to declare one of cognitive science's most successful and exciting research programs to be based on a false assumption. At the very least, this is a question I would like to see addressed.

My second question regarding Keijzer's substantive claim is about the *variety of cognitive processes* and whether cobolism can account for it. What about forms of cognitive behavior that are very far removed from our constitution as biological beings? For instance, what about trying to outsmart someone in a competitive bid for an expensive piece of art you wanted to complete your collection with for years? Deliberating about how to deal with the trade-off between fighting for diversity without wanting to decide solely on the basis of gender when it comes to selecting speakers for a discussion panel on immigration reform? Thinking about whether a solution where companies are allowed to pay for the right to cause pollution is preferable, overall, to banning pollution completely? Deciding how much credence to assign to priming studies after many of them turned out to be difficult to replicate?

Of course, biology has *something* to say about these things; but how likely is it that we learn anything genuinely enlightening about such matters from evolutionary informed accounts of cognition as a biological phenomenon we share with many other species? Not very much, I presume. Keijzer claims that cognition is done 'for the sake of [an organism's] metabolism'. But how illuminating is this description for the aforementioned examples? I suspect that Keijzer's somewhat impoverished account of cognition stems from a focus on sensorimotor phenomena – how living things move around and perform basic tasks within a perception-action cycle. The reason why the cobolism proposal seems convincing at first may have less to do with its independent plausibility than with the fact that the paradigm behaviors a theory of cognition is supposed to account for are preselected to be precisely the ones we share with other, even very primitive, animals: namely the ability to move around in an environment of potential threats and challenges to our organismic integrity. It is no surprise, then, why cobolism is able to capture those phenomena. But the more distinctively human a cognitive process becomes – and the distinctively human ones are what got people interested in how cognition works in the first place – the less fruitful a theory becomes that casts human cognition in the same light as the kind of cognition all other, non-human animals are capable of as well.

Over de auteur

Hanno Sauer is momenteel wetenschappelijk medewerker (*research-only*) aan de Universität Duisburg-Essen. Hiervoor onderwees hij Ethiek aan de Universiteit van Tilburg. Hij studeerde af op literatuur en filosofie aan de Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, beide *mit Auszeichnung*. Hij promoveerde cum laude aan de Rijksuniversiteit Groningen op de psychologische basis van morele oordelen en moreel redeneren. Hij heeft artikelen gepubliceerd over de emotionele basis van morele oordelen, dual process-modellen van morele cognitie, experimentele filosofie en de basis van politieke meningsverschillen. Zijn huidige onderzoek gaat over evolutionaire *debunking*-argumenten, de meta-ethische

implicaties van morele onwetendheid, en de bewijskracht van gedachtenexperimenten. Ook houdt hij zich bezig met rechtvaardigheidstheorieën en kritische sociale theorievorming.

Het cognibolistische Keijzerrijk

Jasper van den Herik en F.A. Muller

F. A. Keijzer wil de term *cognitie* van een strikt biologische betekenis voorzien, teneinde een domein van verschijnselen af te bakenen waar de cognitiewetenschap zich op kan en moet richten. Wat buiten dit *Keijzerrijk* valt, kan en moet de cognitiewetenschap negeren.

Misschien kunnen wijsgeren daarover nadenken, bij wijze van werkverdeling?

Thans is het woord *cognitie* een paraplueterm voor “de processen die ons - mensen - intelligent maken”, aldus Keijzer.⁷ Dit maakt ‘cognitief’ tot de eigenschap van een proces, en niet van gedrag, al zou alle gedrag onder proces kunnen vallen. Keijzer zwijgt.

Wat is een proces? Keijzer zwijgt over zijn procesbegrip. Jammer. Niet getreurd.

Volgende vraag.

Wat is intelligent? Daarover lopen de opvattingen ver uiteen. Wie van mening is dat de thermostaat intelligentie vertoont, omdat hij ‘weet’ wanneer wij het te koud in huis vinden en daarom voor ons de centrale verwarming aanzet, heeft van cognitie een storkokerbegrip gemaakt, waarin men vrijwel alles kan dumpen: van een kromtrekkend bimetaaltje tot, zeg, het oplossen van een differentiaalvergelijking, een partij schaak spelen, en het fileren van een wijsgerige text. Men spreekt dan van *pancognitie*. Wie van mening is dat wezens zich alleen intelligent kunnen gedragen wanneer zij een taal beheersen, waarmee zij kunnen redeneren, overwegen, afwegen en gedachten uitwisselen, en waarmee zij waarnemingen onder woorden kunnen brengen, die maakt zich, aldus Keijzer, schuldig aan *soortcentrisme*, omdat cognitie dan voorbehouden is aan een enkele biologische soort, te weten *Homo sapiens sapiens*. Dat mag niet van Keijzer, die met ‘cognitie’ *alle organismen* wil omvatten. Waarom niet? Dat heeft iets te maken met de evolutie der soorten. Maar geneeskunde richt zich ook uitsluitend op mensen. Diergeneeskunde is een apart vak. Samenvoegen, om de beschuldiging van soortcentrisme te ontlopen, evenzeer losjes gemotiveerd door de evolutie der soorten, dat is wenselijk? Een opdeling van menselijke en dierlijke cognitie is onwenselijk?

Keijzer wil alle niet-organismen buitensluiten. Het brandalarm, de automatische schuifdeuren, doch ook *Deep Blue* die Gary Kasparov versloeg met schaken en de computer die even goed diagnose stelt als een medisch specialist, hebben niets meer met cognitie te maken. Kunstmatige intelligentie valt niet langer onder cognitie. *Organisme-centrisme* noemen wij dat.

Hakketakken in welke verzameling van verschijnselen we de vlag *Cognitie* zullen planten, lijkt ons een interessante noch een filosofische vraag. Hopelijk Keijzer evenmin. De normatieve claim van Keijzer is dat de cognitiewetenschap zich behoort te beperken tot een bepaalde verzameling verschijnselen (waarin hij dan de vlag *Cognitie* wil laten wapperen), die op een manier zijn gekenschetst zonder eerste-persoonstaal. Keijzer:

Cognitie is een wijd verspreid biologisch verschijnsel dat bestaat uit systematische externe organisme-omgevingsinteracties samen met de bijbehorende organismale organisatie waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren.

De analytische filosoof in ons heeft een wegtrekker gekregen tijdens de inname van deze omschrijving. *Ten eerste*, of een verschijnsel ‘wijd verspreid’ is, behoort een feitelijke constatering te zijn nadat het verschijnsel is beschreven, en mag niet in de beschrijving van het verschijnsel voorkomen. *Ten tweede*, het verschijnsel ‘biologisch’ noemen: volgt dit niet uit het feit dat in de beschrijving organismen prominent figureren zodat toevoeging overbodig

⁷ Bedenk: ‘cognitie’ is afkomstig van het Latijnse werkwoord *cognoscere*, dat betekent: leren weten, leren kennen, vernemen via de zintuigen of het verstand.

is? *Ten derde*, wisselwerking tussen organisme en omgeving, en bestaansvoorwaarden van het organisme, zijn ‘per definitie’ extern, dus het bijvoeglijk naamwoord ‘extern’ is twee keer overbodig. *Ten vierde*, zijn er systematische en niet-systematische wisselwerkingen tussen organisme en omgeving? Indien het antwoord bevestigend is: Keijzer legt het onderscheid niet uit, en ook niet waarom wij niet-systematische wisselwerkingen uit het onderzoeksdomein moeten weren.

Ten vijfde, de toevoeging van de organismale organisatie naast de organisme-omgevingswisselwerking is onduidelijk. Keijzer verwijst met de term ‘organismale organisatie’ namelijk naar *intra-organismale* organisatie, alsook naar *inter-organismale* organisatie – zoals bacteriële aggregaties die geen individueel organisme vormen. In het geval van *intra-organismale* organisatie is de opname hiervan in het kenschetsen van een verschijnsel, zoals Keijzer doet, geen goed idee. Indien de organisatie van het organisme nodig blijkt om de cognitieve verschijnselen te verklaren, dan zal de wetenschapsbeoefenaar dat erin betrekken; en indien dat niet nodig blijkt, moet Keijzer de wetenschapsbeoefenaar niet dwingen dat toch te doen. Deze dwang is ongetwijfeld gebaseerd op het feit dat wetenschapsbeoefenaren (biologie, cognitieve psychologie, cognitieve neurowetenschap) dit in feite reeds doen, in welk geval de voorschrijving door Keijzer overbodig en enigszins belerend aandoet.

In het geval van *inter-organismale* organisatie is onduidelijk op welke wijze de toevoeging hiervan het cognitieve domein uitbreidt. Keijzer stelt dat cognitie ‘niet strikt aan individuele organismen gekoppeld [hoeft] te worden maar [ook kan] plaatsvinden binnen en rondom groepen en organismale organisaties.’ Deze formulering lijkt te impliceren dat ook wisselwerking tussen een bacteriële aggregatie als geheel en haar omgeving ook tot het cognitieve domein gerekend moet worden, in welk geval toevoeging van organismale-organisatie-omgevingswisselwerking aan de kenschetsing van het cognitieve domein benodigd lijkt. Echter, of dergelijke *inter-organismale* vormen van cognitie een autonoom domein constitueren is momenteel een open vraag. Voor de afbakening van het domein lijkt het derhalve beter in eerste instantie te onderstellen dat de omgeving van een organisme altijd ook andere organismen kan bevatten, en *inter-organismale* wisselwerking te zien als een deelverzameling van organisme-omgevingswisselwerking, in welk geval de toevoeging van organismale organisatie eveneens overbodig is.

De opschoning van de kenschetsing van het Keijzerrijk is als volgt:

Definitie. Een verschijnsel is *cognitief* dan en slechts dan als het verschijnsel een organisme betreft dat wisselwerkt met zijn omgeving, of met andere organismen in zijn omgeving, of met beide, teneinde zijn bestaansvoorwaarden te beïnvloeden. Het *Keijzerrijk* is de extensie van dit begrip.

Een element dat niet in bovenstaande omschrijving zit, en dat Keijzer ook niet in zijn omschrijving heeft opgenomen, doch later plotseling van kardinaal belang blijkt, is het *metabolisme* van het organisme, waarvoor Keijzer zich verlaat op een omschrijving uit *Henderson's Dictionary of Biology*: een geïntegreerd netwerk van biochemische reacties dat het organisme in leven houdt. Dit omvat veel meer dan de spijsvertering, te weten alle stofwisselingsprocessen die het organisme in leven houden. Het is evident dat *metabolisme* in deze betekenis een voorname rol gaat spelen in de verklaring van cognitieve verschijnselen. Keijzer wil daarom spreken over ‘*cobolisme*’. Natuurlijk was *cognibolisme* beter geweest – want wie raadt nou dat het voorvoegsel *co* van cognitie komt?

De bedoeling van het normatief afbakenen van een domein van cognitieve verschijnselen is volgens Keijzer ‘om theoretische voortgang en consensus af te dwingen, ook als die ingaat tegen sommige alledaagse psychologische interpretaties en intuïties.’ Het

achterliggende idee lijkt om de huidige theoretische versnippering in de cognitiewetenschappen tegen te gaan door eenduidige afbakening van een domein in derde-persoonstaal. Binnen dit Keijzerrijk kan men vervolgens een ‘cumulatieve kennisstructuur’ bouwen.

Keijzer wil met zijn domeinafbakening expliciet *niet* een specificatie van cognitieve verschijnselen geven. In plaats daarvan moet ‘verdere wetenschappelijke theorievorming maar bepalen wat het verschijnsel cognitie precies inhoudt.’ Moeilijk. Als theorievorming zich uitsluitend mag richten op het Keijzerrijk, dan is alles wat er buiten valt, en een eventuele uitbreiding van het Keijzerrijk kan motiveren, nooit en te nimmer een *explicandum* voor theorieën. Wie uitsluitend en alleen sterren mag bestuderen, komt niets tegen in zijn onderzoek dat het onderzoeksterrein zal uitbreiden.

Curieus in dezen is dat Keijzer verklaart dat hij de vormen van cognitie van de mens die niet louter biologisch doch evenzeer cultureel van aard zijn, binnen boord wil houden, en dus uiteindelijk ook als Keijzerlijk wil aanmerken. *Deep Blue* en de diagnosticerende computer mogen uiteindelijk toch Keijzerlijk zijn. De redenen voor Keijzer om dit uitgebreide domein *cognitief* te noemen is immers juist omdat cognitie nu reeds als standaardterm gebruikt wordt om te verwijzen naar processen die ons – mensen – intelligent maken. Veel van deze cognitieve verschijnselen – zoals het uitrekenen van een waarschijnlijkheid, het begrijpen van een subjunctief-voorwaardelijke bewering, het analyseren van een gedicht, het schrijven van een computerprogramma, enz. enz. – hebben tittel noch iota te maken met het beïnvloeden van de bestaansvoorwaarden van ons organisme, en zijn dus niet Keijzerlijk. Wat Keijzer graag binnen boord wil houden, is in het water gevallen.

Het is daarom beter, zoals Keijzer in zijn voetnoot 1 schrijft, om het Keijzerrijk een andere naam te geven – de term *cognibolisme* is hiervoor geschikt. Daarmee verdwijnt de verwijzing naar menselijke intelligentie. Is dit erg?

Driewerf neen. Volgens Chemero (2013) doen de cognitiewetenschappen er verstandig aan een verklaringspluralisme te onderschrijven. Het is niet vreemd om te onderstellen dat de processen die ten grondslag liggen aan typerend menselijke cognitie enorm kunnen verschillen van de processen die ten grondslag liggen aan de chemotaxis van een bacterie en aan het gravitropisme van de zonnebloem. Mocht dit het geval zijn, dan is er geen mogelijkheid om op systematische wijze vanuit het cognibolisme-voorstel het onderzoeksdomein uit te breiden zonder gebruik te maken van ons voorwetenschappelijke, intuïtieve begrip van cognitie, door Keijzer in de banvloek gedaan. Onderzoek naar het Keijzerrijk kan dan inzicht geven in de *cognibolistische* verschijnselen, zonder *alle* cognitieve verschijnselen te omvatten.

Referenties

Chemero, A.P. (2013) Radical embodied cognitive science, *Review of General Psychology* 17(2), pp. 145-150.

Over de auteurs

Jasper van den Herik (1986) studeerde psychologie (BSc 2009) en filosofie (MA 2014, cum laude). Momenteel werkt hij als promovendus aan de Faculteit Wijsbegeerte van de Erasmus Universiteit Rotterdam binnen het NWO/FWO-project ‘Woorden en getallen zonder franje: een enactieve benadering van taal en wiskunde’.

F. A. Muller heeft Theoretische Fysica en Wijsbegeerte gestudeerd te Amsterdam, met bijvakken Wiskunde, Latijn en Wetenschapsgeschiedenis (1983–1990); promotie en postdoc

te Utrecht (1991–2004); sinds 2005 werkzaam te Rotterdam, sinds 2013 als hoogleraar (Faculteit Wijsbegeerte, Erasmus Universiteit).

De biologische grenzen van leven en cognitie

Marc van Duijn

In het focusartikel houdt Fred Keijzer een pleidooi voor een biologische (her)interpretatie van cognitie. De uitgangspunten van deze benadering kan ik alleen maar toejuichen: een biologische, empirisch georiënteerde invulling van de term *cognitie*, ontdaan van antropocentrische intuïties is een nodige conceptuele switch die de cognitiewetenschap moet maken, wil zij zich daadwerkelijk verankeren in de biologie. Mijn kritiek concentreert zich dan ook op de specifieke invulling die de auteur aan dit voorstel geeft, in de vorm van het neologisme *cobolisme*. Via een omweg langs de moleculaire biologie en een korte bespreking van de daar woedende discussie over het concept *leven*, richt ik me op Keijzers cobolisme-voorstel en bespreek ik een aantal problemen en mijns inziens discutabele voorbeelden die voortvloeien uit deze bijzonder brede interpretatie van cognitie. Ik stel vervolgens kort een alternatieve benadering voor in de vorm van een cognitieve taxonomie op basis van meerdere kernprincipes van biologische cognitie. Deze kernprincipes fungeren niet zozeer als harde randvoorwaarden voor biocognitie, maar hebben alle hun wortels in fylogenetisch primitievere adaptieve processen.

1. Een parallelle discussie in de biologie

In de biologie speelt zich een gelijksoortige discussie af met betrekking tot het concept *leven*. Er zijn honderden definities in omloop, maar het lijkt er sterk op dat er geen allesomvattend, eenduidig principe is, in de vorm van een noodzakelijke en voldoende voorwaarde, die het leven definieert⁸. Het probleem met scherpe afbakening van de term *leven*, is dat er altijd wel uitzonderingen en randgevallen te vinden zijn. Het leven lijkt moeilijk te vatten in een eenduidig principe omdat het samengaat met een verzameling van kenmerken. Sommige auteurs gaan zelfs zover het concept *leven* in zijn geheel overboord te gooien, omdat het niet exact correspondeert met de biologische werkelijkheid (zie: Jabr 2014). Pennock (2011) stelt dat het concept *leven* beter gezien kan worden als een clusterconcept met *fuzzy boundaries*. Dat het leven geen scherpe afbakening kent, blijkt ook wel als we vanuit evolutionair perspectief proberen te duiden wanneer het leven precies begon. Dit is niet van de ene op de andere dag gebeurd. Het lijkt aannemelijker dat de prebiotische evolutie geleidelijk is overgegaan in biotische evolutie en dat het niet exact aan te wijzen is wanneer het leven daadwerkelijk begon (Tirard, Morange en Lazcano 2010).

Velen hebben dan ook geprobeerd het leven te vangen in een lijst met algemene (niet noodzakelijke) kenmerken, zoals: homeostase, cellulaire organisatie, metabolisme, reproductie, groei, en evolutie. Maar ook deze aanpak laat ruimte voor randgevallen, zoals megavirussen (Megaviridae). Virussen worden meestal niet beschouwd als levende organismen, aangezien ze niet beschikken over een eigen metabolisme en zichzelf niet zelfstandig kunnen voortplanten. Toch is er een aantal met name Franse microbiologen die de status van virussen willen herzien. Virussen zijn niet alleen de talrijkste biologische entiteiten op aarde, ze vormen ook het grootste deel van de biomassa. Met name de megavirussen zorgen voor classificatieproblemen, aangezien ze balanceren op de grens tussen virussen en cellulaire organismen. Recentelijk zijn er diverse megavirussen ontdekt, zoals het Pandoravirus, dat groter is dan sommige bacteriën en met 2,500 genen ook over meer genetische informatie beschikt (Philippe et al. 2013). Het Mimivirus beschikt zelfs over genen

⁸ Een door de NASA gehanteerde definitie luidt als volgt: *life is a self-sustained chemical system capable of undergoing Darwinian evolution* (Benner 2010). Deze definitie sluit bijvoorbeeld steriele organismen, zoals muilezels, uit.

die het mogelijk maken om zijn eigen proteïnen te produceren die zijn DNA repareren. Sommige biologen denken dat megavirussen mogelijk aan de basis van het leven hebben gestaan, en dat zij hun metabolisme in een vroeg stadium van de evolutie hebben afgestaan om in het vervolg als parasieten door het leven te gaan (Arslan 2011). De beroemde bioloog Didier Raoult (2014) stelt dat we het domein van de virussen als een vierde domein moeten toevoegen aan de levensboom, samen met de Bacteria, de Archaea, en de Eukaryota. Hoe deze taxonomische discussie ook uitpakt, het laat zien dat er geen harde grens te trekken valt tussen ‘levende’ organismen en complexe ‘niet-levende’, organische organisaties.

Hoe verhoudt deze discussie over het begrip *leven* zich tot het focusartikel? Ik zie drie parallellen die mogelijk problematisch zijn voor het cobolisme-voorstel: (i) Hoewel er voor de notie *leven* geen eenduidig principe te vinden is, probeert het cobolisme-voorstel dat wel te doen voor cognitie, (ii) het cobolisme-voorstel houdt een strikte afbakening in van het empirisch domein van de biologische cognitie, terwijl het aannemelijk lijkt dat de *fuzzy boundaries* hier ook op van toepassing zijn, (iii) Het cobolisme-voorstel is bedoeld om de term *cognitie* zo in te vullen dat het de ordening van de natuur reflecteert. Maar correspondeert deze conceptuele afbakening met natuurlijke grenzen in de empirie? De afbakening van het biocognitief domein door middel van de term *cobolisme* lijkt net zozeer door intuïtie ingegeven als de antropocentrische interpretaties van cognitie dat zijn. Met dit alles in het achterhoofd, zal ik nu de term *cobolisme* onder de loep nemen.

2. Cobolisme

Keijzers cobolisme-voorstel betreft een biologisch georiënteerde, bottom-up invulling van cognitie met een ogenschijnlijk externalistische inslag: cobolisme zit hem vooral in de manier waarop organismen hun *externe bestaansvoorwaarden manipuleren*. Met de toepassing van het begrip *cobolisme* worden de cognitiewetenschappen een buitengewoon breed onderzoeksterrein, waarin verschijnselen die we normaal niet als cognitief beschouwen, tot het cognitieve domein gerekend worden. Dat hoeft op zich geen probleem te zijn, maar in dit geval wordt het cognitieve domein mijns inziens te breed gemaakt. In het focusartikel stelt de auteur dat cobolisme niet hetzelfde is als leven. Maar praktisch alle extante organismen manipuleren de externe voorwaarden voor hun metabolisme om hun overlevingskansen te steunen. De kritieken die op de stelling *cognition = life* toepasbaar zijn, zijn daarmee ook grotendeels op het cobolisme-voorstel toepasbaar.

Wat mij met name problematisch lijkt, is dat onder de noemer *cobolisme* een grote verscheidenheid aan basale biologische processen en chemische reacties valt, zoals: (i) Een koe in de wei die het gras bemest met zijn uitwerpselen, (ii) een slak die slijm produceert om zich voort te bewegen, (iii) een spin die enzymen afscheidt om zijn prooi te verteren, (iv) planten die een symbiotische relatie aangaan met bacteriën of schimmels, (v) een transpirerende sporter. Dit zijn allemaal voorbeelden van organismen die de externe voorwaarden voor hun metabolisme en homeostase manipuleren. Het lijkt me niet wenselijk of nuttig als dit soort processen binnen de cognitiewetenschappen komen te vallen. Het is juist de verhouding tussen dit soort basale adaptieve processen en cognitieve processen die interessant is, maar daar kan het begrip *cobolisme* niet tussen differentiëren. Cobolisme is een amorf begrip waar zaken als tropismen, kinesis, nastieën, zelforganisatie, symbiose, niche constructie, en leergedrag deel van uitmaken, waarbij het onduidelijk blijft hoe verschillende cobolistische processen zich tot elkaar verhouden. Bovendien verdwijnt met de toepassing van het concept *cobolisme* ook de gelijkvormigheid tussen elementaire cognitieve processen en menselijke cognitie. Van leergedrag kunnen we bijvoorbeeld zeggen dat het een onmiskenbaar cognitief proces is dat voorkomt bij mensen, kraaien en eencelligen. Hoewel de mechanismen kunnen verschillen, draait het hier om hetzelfde objectieve verschijnsel. Met de

term *cobolisme* verdwijnt die gelijkvormigheid: het is lastig te zien wat een proces zoals tropisme te maken heeft met menselijk cognitie.

In plaats van de zoektocht naar een eenduidig principe dat het cognitieve domein zou moeten kenmerken, lijkt het mij een betere aanpak om een cognitieve taxonomie op te stellen op basis van gedeelde kernprincipes, waarbij deze gelijkvormigheid gewaarborgd blijft en er geen harde demarcatie wordt toegepast. De cognitiewetenschappen houden zich van oudsher bezig met zaken als leren, geheugen, perceptie, actie, beslissen en denken. Processen die allen in meer of mindere mate verspreid zijn door het dierenrijk. Leren, geheugen, en sensomotorische coördinatie komen al op het niveau van eencelligen voor, en zijn hierdoor goede kandidaten voor kernprincipes van biologische cognitie. In mijn proefschrift (van Duijn 2011) heb ik de focus gelegd op sensomotorische coördinatie als het belangrijkste organisatieprincipe, en dit als demarcatie criterium gebruikt voor het biocognitieve domein. Door sensomotorische coördinatie als kernprincipe te gebruiken is er ook sprake van een duidelijke gelijkvormigheid en continuïteit tussen biocognitieve processen: het komt al op het niveau van prokaryoten voor en het vormt ook de kern van menselijke cognitie. In die zin vormt het almaar uitbreiden van dit kernprincipe de evolutionaire snelweg van primordiale naar complexe vormen van biocognitie (van Duijn 2014).

Achteraf beschouwd is een strikte afbakening in termen van sensomotorische coördinatie wellicht te beperkend, en is het beter om meerdere organisatieprincipes in acht te nemen. Op die manier kunnen andere potentiële verschijnselen die niet gebaseerd zijn op sensomotorische coördinatie, maar wel op andere kernprincipes, eventueel ook tot het biocognitieve domein gerekend worden. Ook bij deze aanpak zullen er altijd randgevallen blijven bestaan, maar dat is het natuurlijke effect van evolutie en de vele tussenvormen die dat met zich meebrengt.

Conclusie

De term *cobolisme* omvat een enorme verscheidenheid aan biologische verschijnselen waarvan maar een deel relevant is voor de cognitiewetenschappen. Deze demarcatie van het (bio)cognitieve domein is niet alleen te breed, maar ook het idee dat we dat domein kunnen afbakenen met een eenduidig principe is twijfelachtig. Net zoals er aan het leven geen harde biologische grenzen zitten, is er mijns inziens ook geen harde biologische demarcatie mogelijk van het ‘empirisch cognitief domein’, zoals Keijzer dat beoogt. Het opgeven van een strikte afbakening is wellicht de prijs die we moeten betalen, als we de term *cognitie* en daarmee de cognitiewetenschappen willen funderen in de biologie.

Referenties

- Arslan, D., Legendre, M., Seltzer, V., Abergel, C., en Claverie, J.-M. (2011) Distant mimivirus relative with a larger genome highlights the fundamental features of megaviridae. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **108**(42), pp. 17486–17491.
- Benner, S.A. (2010) Defining life. *Astrobiology* **10**(10), pp. 1021–1030.
- Jabr, F. (2014) Why nothing is truly alive. *New York Times*, Opinion Pages, Mar 12: http://www.nytimes.com/2014/03/13/opinion/why-nothing-is-truly-alive.html?_r=0
- Pennock, R. T. (2011) Negotiating boundaries in the definition of life: Wittgensteinian and Darwinian insights on resolving conceptual border conflicts. *Synthese* **185**(1), pp. 5-20.
- Philippe, N., Legendre, M., en Doutre, G. (2013) Pandoraviruses: Amoeba viruses with genomes up to 2.5 Mb reaching that of parasitic eukaryotes. *Science* **341**(6143), pp. 281–286.

- Raoult, D. (2014) Viruses reconsidered. *The Scientist* **1**, Mar. 2014: <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/39244/title/Viruses-Reconsidered/>
- Tirard, S., Morange, M., en Lazcano, A. (2010) The definition of life: A brief history of an elusive scientific endeavor. *Astrobiology* **10**, pp. 1003-1009.
- van Duijn, M. (2011) *The Biocognitive Spectrum – Biological Cognition as Variations on Sensorimotor Coordination*. Dissertatie: Rijksuniversiteit Groningen.
- van Duijn, M. (2014) De oorsprong van menselijke cognitie, in: J. Dibbets, G.J. ten Duis en C. Wildevuur (red.) *Kunstbeleving: Een biocognitief spectrum*. Weis: Groningen, pp. 13-37.

Over de auteur

Dr. **Marc van Duijn** studeerde experimentele en theoretische psychologie in Leiden en Toronto. In 2012 promoveerde hij in Groningen bij de vakgroep theoretische filosofie op het proefschrift *The Biocognitive Spectrum: Biological Cognition as Variations on Sensorimotor Coordination*. Sindsdien is hij werkzaam geweest als universitair docent bij de Rijksuniversiteit Groningen en de Vrije Universiteit van Amsterdam.

Wat ‘maakt’ ons intelligent?

Corijn van Mazijk

Over het geheel genomen sta ik vrij sympathiek tegenover Keijzers biologische interpretatie van cognitie die hij als ‘cobolisme’ bestempelt. Breed gesteld komt Keijzers voorstel hierop neer dat cognitie geïdentificeerd dient te worden met het netwerk van interacties tussen organismen en hun omgeving, en wel specifiek in termen van een ‘concrete materiële basis’ van die interacties. Keijzer kiest hierbij voor een zeer brede definitie van cognitie die de term net zo goed toepasbaar maakt op mensen als op planten en eencelligen. Het centrale voorstel van Keijzers artikel toont zich daarmee bij uitstek een filosofisch voorstel. Welbeschouwd verdedigt Keijzer namelijk alleen conceptuele stellingen, dat wil zeggen: stellingen die betrekking hebben op hoe wij zouden moeten kijken naar bepaalde processen teneinde ze adequaat te kunnen beschrijven en begrijpen.

Ondanks mijn sympathie voor Keijzers algehele aanpak denk ik dat zijn artikel een aantal meer en minder fundamentele vraagstukken onbeantwoord laat. Ik zal een aantal van zulke vraagstukken hier kort naar voren brengen. Het belangrijkste commentaar dat ik hier geef heeft betrekking op de vraag of Keijzer het centrale vraagstuk van cognitie – ‘wat maakt ons intelligent?’ – wel daadwerkelijk beantwoord heeft. Ik zal hiervoor allereerst een onderscheid aanbrengen tussen twee lezingen van het werkwoord ‘maken’ in die vraagstelling. Vervolgens laat ik zien waarom Keijzers theorie onmogelijk volledig uitdrukking kan geven aan wat cognitie is.

Het is prijzenswaardig dat Keijzer zeer duidelijk probeert te zijn over dat waarop zijn zogenoemde ‘cobolisme’ wel en niet aanspraak kan maken. Zijn conceptuele identificatie van cognitie met cobolisme steunt op twee belangrijke conceptuele voorwaarden: 1) het mentale domein moet gedissocieerd worden van de term ‘cognitie’; 2) de term ‘cognitie’ is van toepassing op alle organismen en niet uitsluitend op mensen of hogere diersoorten. Geen van beide voorwaarden is in de hedendaagse literatuur vanzelfsprekend. Sterker nog, ze zijn beide controversieel. Ze zijn echter wel allebei noodzakelijk voor de houdbaarheid van Keijzers theorie.

Om het belang van deze twee voorwaarden voor Keijzers aanpak duidelijk te onderstrepen is het nuttig om hier een onderscheid te introduceren tussen twee verschillende manieren waarop de centrale vraag ‘wat maakt ons intelligent?’ begrepen kan worden. Op de eerste lezing wordt ‘maken’ geïnterpreteerd in termen van de *essentiele elementen* van dat wat aan intelligentie als zodanig eigen is. Hier kan zonder verdere theoretische onderbouwingen te geven gedacht worden aan bijvoorbeeld zelfbewustzijn, intentionaliteit, zintuiglijke sensitiviteit, waarneming, kennisverwerving, logisch redeneren en het hebben van een eigen wil. Op de tweede lezing kan ‘maken’ begrepen worden in termen van de materieel-constitutieve *grond waarop* intelligentie ontstaat: bijvoorbeeld chemische samenstellingen, fysieke interacties en interne mechanische organisatie. De eerste lezing betreft dat waaruit intelligentie is ‘opgemaakt’: die elementen die tot het ‘wezen van intelligentie’ zelf behoren. De tweede lezing is dat wat intelligentie vanuit natuurwetenschappelijk oogpunt ‘mogelijk maakt’.

We kunnen nu zien dat de eerste van de twee eerder geformuleerde conceptuele voorwaarden die Keijzer vooraf vaststelt als direct gevolg heeft dat de vraag ‘wat maakt ons intelligent?’ enkel nog beantwoord kan worden in termen van de tweede lezing. Anders gesteld, Keijzer timmert de casus in zodanige vorm dat de centrale vraag ‘wat maakt ons intelligent?’ teruggebracht wordt tot dat de materieel-constitutieve voorwaarden voor intelligentie. Dit doet hij door de term ‘cognitie’ geheel te identificeren met materieel-constitutieve voorwaarden en zodoende het explanandum ‘intelligentie’ los te koppelen van alles wat welbeschouwd essentieel is daaraan en waaruit het zagezegd is ‘opgemaakt’. Dit wil

niet zeggen dat Keijzer de eerste lezing geheel negeert; hij houdt deze daarentegen wel degelijk bewust buiten het concept van cognitie waarmee hij opereert.

De prangende vraag is of Keijzer hiermee zijn eigen doelstelling onbereikbaar heeft gemaakt of niet. Dit hangt ervan af of Keijzer beoogt een *volledig* antwoord te geven op de centrale vraagstelling ‘wat maakt ons intelligent?’ of niet. Wanneer Keijzer slechts probeert ‘een eenduidig en *werkbaar materieel domein* af te bakenen waar een toekomstige cognitiewetenschap zich op kan *baseren*’ (mijn italics), dan hoeven uit zijn conceptuele afbakeningen geen grote problemen te volgen. Echter, wanneer Keijzer de term cognitie geheel wil ‘*herinterpreteren* en [...] *definieren* als een specifiek natuurlijk en materieel domein’ (mijn italics), dan verenigt hij hiermee het concept van cognitie volledig met de tweede lezing. De vraag ‘wat maakt ons intelligent?’ zou dan louter zinvol gesteld kunnen of moeten worden als een vraag naar de materieel-constitutieve grond waarop intelligentie ontstaat.

Hoewel Keijzer het niet expliciet zo stelt, geeft hij zowel in zijn titel als in discussie aanleiding te denken dat zijn materieel-biologische theorie gemotiveerd is door de overtuiging dat wij ons tot dusverre te sterk hebben laten (mis)leiden door onze alledaagse intuities aangaande dat wat ons intelligent maakt. Iets sterker gesteld, Keijzers eerste conceptuele voorwaarde – de theoretische uitsluiting van het mentale domein uit het concept van cognitie – lijkt gemotiveerd door de aanname dat elke mentalistische beschrijving er één zal zijn die gebaseerd is op dubieuze *folk psychology* en de ‘oude conceptuele mentale context’. Keijzer zelf wil zulke misleidende ‘intuities voorbij’ en gooit daarmee alle verwijzingen naar het veronderstelde verouderde mentale raamwerk overboord. Kort gesteld: Keijzers uitsluiting van de eerste lezing is gemotiveerd door een wantrouwen in de mogelijkheid van een objectieve beschrijving van dat wat aan intelligentie als zodanig eigen is.

Dit wantrouwen gaat naar mijn mening bijzonder slecht samen met de realiteit. Sinds decennia bezigt de fenomenologie zich met de systematische onderzoeking van het mentale domein. Sinds kort is de studie van bewustzijn *qua* bewustzijn echter ook doorgebroken in ‘mainstream’ *philosophy of mind*: Siewert (1998), Peacocke (2001a, 2001b), Crane (1998, 2003, 2007), Bayne en Montague (2011), en Gallagher en Zahavi (2007) zijn slechts enkele prominente voorbeelden hiervan. Keijzer lijkt in de veronderstelling dat de eerste lezing slechts inexacte en dubieuze resultaten kan opleveren en beschouwt de exclusieve materiële focus van zijn theorie als een significant voordeel daarvan. Keijzer ziet hiermee niet alleen de successen van deze welvertegenwoordigde filosofische tradities over het hoofd; hij eigent zich een centraal wetenschappelijk en filosofisch concept toe zonder in staat te blijken het wezen ervan (dat waaruit het is ‘opgemaakt’) ook maar te kunnen benaderen.

Er zijn meer problemen aan te kaarten in Keijzers artikel. Zo lijkt het probleem van de *mark of the mental*, of wat Rowlands (2009) het *cognitive bloat problem* noemt, bij uitstek van toepassing op het externalistische en zo breed geformuleerde cobolisme. Keijzer adresseert daarnaast de exacte verschillen en overeenkomsten met autopoeïstische en belichaamde theorieën niet bijzonder duidelijk. Is Keijzers cobolisme rivalerend of complementair ten aanzien van zulke al bestaande theorieën? Tot slot is het opvallend dat Keijzer de populaire representationalistische (Dretske 1995, Tye 1996, Lycan 2001) en intentionalistische (Byrne 2001, Crane 2007) theorieën niet bespreekt. Dit zijn vandaag de dag zeer gangbare opvattingen die een veelbelovende brug slaan tussen het mentale en het fysieke domein en daarnaast met enig succes een *mark of the mental* bieden. Ik kan deze punten hier slechts vermelden zonder er uitgebreider op in gaan.

Ter conclusie: Keijzers biologische interpretatie spitst zich toe op de materieel-constitutieve grond voor intelligentie en definieert cognitie op bijpassende wijze. Hoewel ik denk dat Keijzers suggestie *nuttig* kan zijn, garandeert zijn dissociatie van het mentale domein de onmogelijkheid een compleet antwoord te leveren op de centrale vraag ‘wat maakt ons

intelligent?’ Keijzer zet het ware explanandum tussen haakjes door de eerste lezing van die vraag af te doen als ouderwets en obscuur. Ik denk dat Keijzers interpretatie van cognitie hiermee niet alleen aan welvertegenwoordigde onderzoeksvelden voorbij gaat, maar uiteindelijk ook aan het wezen van cognitie zelf.

Dit zijn geen onoverkomelijke bezwaren tegen het cobolisme. Keijzers theorie zou misschien beter uit de verf kunnen komen wanneer hij deze presenteerde als een ‘biologische basis van cognitie’ in plaats van een ‘biologische interpretatie [en herdefiniering] van cognitie’. Zowel het hedendaagse onderzoek naar als ook de ware aard van cognitie behelst veel meer dan wat Keijzers theorie ondersteunen kan, en hiervoor zou hij naar mijn mening in de uitwerking van zijn suggestie duidelijker ruimte kunnen maken.

Referenties

- Bayne, T., Montague, M. (2011) Cognitive phenomenology: an introduction, in: T. Bayne en M. Montague (red.) *Cognitive Phenomenology*. Oxford: Oxford University Press.
- Byrne, A. (2001) Intentionalism defended, *The Philosophical Review* **110**(2), pp. 199-240.
- Crane, T. (1998) Intentionality as the mark of the mental, *Royal Institute of Philosophy Supplement* **43**, pp. 229-251
- Crane, T. (2003) The intentional structure of consciousness, in: A. Jokic en Q. Smith (red.) *Consciousness: New Philosophical Perspectives*. New York, NY: Oxford University Press.
- Crane, T. (2007) Intentionalism, in: Beckermann A. en McLaughlin, B. (red.) *Oxford Handbook to the Philosophy of Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Dretske, F. (1995) *Naturalizing the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gallagher, S. en Zahavi, D. (2007) *The Phenomenological Mind: An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science*. New York, NY: Routledge.
- Lycan, W. (2001) The case for phenomenal externalism, *Philosophical Perspectives* **15**, pp. 17-35.
- Peacocke, C. (2001a) Does perception have a nonconceptual content? *Journal of Philosophy* **98**(5), pp. 239-264.
- Peacocke, C. (2001b) Phenomenology and nonconceptual content, *Philosophy and Phenomenological Research* **62**(3), pp. 609-615.
- Rowlands, M. (2009) Extended cognition and the mark of the cognitive, *Philosophical Psychology* **22**(1), pp. 1-19.
- Siewert, C. (1998) *The Significance of Consciousness*. Princeton NJ: Princeton University Press.

Over de auteur

Corijn van Mazijk is promovendus aan de KU Leuven en de Rijksuniversiteit Groningen en tevens docent aan de laatstgenoemde instelling. In zijn onderzoek combineert hij voornamelijk de fenomenologische filosofie van Edmund Husserl met hedendaagse debatten aangaande de structuur en inhoud van waarneming. Hij heeft meerdere publicaties over de filosofieën van Edmund Husserl, Immanuel Kant en John McDowell, onder meer in *The Southern Journal of Philosophy* en *International Journal of Philosophical Studies*.

Cognitie als een (te) wijd verspreid fenomeen

Farid Zahnoun

Inleiding

Keijzers artikel opent met de vraag wanneer cognitie nu eindelijk een gewoon object van natuurwetenschappelijk onderzoek wordt. Dat Keijzer hierover zijn beklag doet is begrijpelijk. Het is vandaag nog steeds onduidelijk wat nu het eigenlijke onderzoeksobject van de zogenaamde cognitieve wetenschap is. Iedereen zal het erover eens zijn dat dat ‘cognitie’ is, maar er is geen consensus over wat dat dan precies betekent. Het gebrek aan eensgezindheid betreft echter niet alleen de vraag wat cognitie precies is. Zelfs over de vraag of het gebrek aan een conceptuele consensus als problematisch moet gezien worden, zijn de meningen verdeeld. Volgens sommige onderzoekers is het voldoende dat we ons bij de demarcatie van cognitie door onze intuïties laten leiden. Deze meta-intuïtie wordt door Keijzer zelf echter niet gedeeld: ‘Zolang cognitie iets is wat we “op het zicht” moeten herkennen blijft het een ongrijpbaar fenomeen [...]’ Bovendien zou het gebrek aan een duidelijke begripsbepaling de ‘opbouw van een cumulatieve kennisstructuur’ in de weg staan.

De identificatie van cognitie

Keijzer doet daarom een voorstel tot begripsafbakening ‘voorbij de intuïties’, een voorstel dat voorschrijft hoe we cognitie als een wetenschappelijke term zouden moeten gebruiken om een empirisch terrein af te bakenen waar de cognitieve wetenschappen zich op zouden moeten richten. Volgens dit voorstel is cognitie ‘een wijd verspreid biologisch verschijnsel dat bestaat uit de systematische organisme-omgevingsinteracties waarmee organismen hun externe bestaansvoorwaarden manipuleren.’

Keijzer is niet de eerste filosoof die zich buigt over de vraag wat cognitie nu eigenlijk is. Voor een correct begrip van zijn voorstel is het echter belangrijk dat we het juist positioneren. Daartoe lijkt het mij nuttig om zijn opvattingen te contrasteren met die van Fred Adams. In een reeks artikels (die moeten gesitueerd worden binnen het kader van het *extended mind*-debat), tracht ook Adams met verschillende coauteurs een antwoord te geven op de vraag waar de grenzen van cognitie precies liggen.⁹ Toch verschilt Adams’ benadering van de problematiek in minstens twee opzichten aanzienlijk van die van Keijzer.

Ten eerste is er een verschil wat betreft de vraagstelling zelf. Adams vraagt zich af, niet zozeer wat wel en wat niet voor cognitief kan doorgaan – daar is volgens hem wel genoeg duidelijkheid over –, maar eerder wat dan precies die dingen cognitief maakt. Adams is op zoek naar de essentie van cognitie (*the mark of the cognitive*), die volgens hem gelegen is in het gebruik dat door interne processen gemaakt wordt van *non-derived representations*, d.w.z. representaties met intrinsieke inhoud (*content*). Bovendien – en dit is het tweede belangrijke verschilpunt – wordt *the mark of the cognitive* geconcipieerd als iets dat *ontdekt* kan worden.

Beide aspecten van Adams’ benadering brengen moeilijkheden met zich mee. Enerzijds stelt Adams zich met zijn notie van *non-derived content* onmiddellijk bloot aan wat Hutto en Myin omschrijven als ‘The Hard Problem of Content’ (Hutto & Myin 2013: 57-82): Adams’ theorie blijft in ernstige mate onvolledig zolang hij geen plausibel verhaal heeft over hoe we het ontstaan/bestaan van (interne) *non-derived content* precies moeten begrijpen, laat staan verklaren. Anderzijds is het idee dat de essentie van cognitie iets is dat ontdekt kan worden problematisch omdat classificatiecriteria als dusdanig nooit zomaar ontdekt worden. Ook hier is Adams onvolledig: hij is ons nog steeds een antwoord schuldig op de vraag

⁹ Zie Adams en Aizawa (2001), Adams (2010) en Adams en Garrison (2013).

waarom *non-derived content* – zelfs als we de met deze notie verbonden filosofische problemen even links laten – het relevante criterium zou zijn: niets heeft uit zichzelf immers de relevantie van classificatiecriterium.

Keijzer vermijdt beide problemen, ten eerste doordat hij zich buiten het representationalistisch kader plaatst, ten tweede door van meet af aan duidelijk te maken dat hij een voorstel doet dat *voorschrijft* hoe we cognitie *zouden moeten* bepalen. In tegenstelling dus tot Adams c.s. tracht Keijzer niet zozeer te *ontdekken* wat cognitie is, maar wel prescriptief te formuleren hoe we het *zouden moeten* bepalen in functie van de afbakening van een empirisch onderzoeksgebied.

Cognitie als biologisch verschijnsel

Keijzers voorstel definiëert cognitie als ‘een breed biologisch verschijnsel dat verwijst naar de manier waarop organismen processen buiten hun metabolische organisatie manipuleren ten bate van die metabolische organisatie’. Keijzer stelt voor om hier, vanwege de gestipuleerde nauwe band tussen cognitie en metabolisme, de term ‘cobolisme’ te gebruiken.

In het voorstel wordt cognitie verbonden met het verschijnsel *leven*, waardoor het dicht in de buurt komt van andere biologische benaderingen van cognitie. Keijzer zelf verwijst hier onder meer naar de autopoietische benadering van Maturana en Varela, naar het oorspronkelijk enactivisme van Varela, en naar de verdere uitwerkingen ervan door auteurs als Thompson en Rosch. Toch wijkt Keijzer hier ook op essentiële punten van af, en hierin ligt meteen ook de eigenheid van zijn voorstel. In tegenstelling tot voornoemde auteurs geeft Keijzer een invulling aan ‘cognitie’ die doelbewust een mentaal vocabularium vermijdt. Voor theoretici als Maturana, Varela en Thompson wordt het mentale aan het biologische gekoppeld *by default*. Op die manier kan volgens hen recht gedaan worden aan een (veronderstelde) diepe continuïteit tussen de fenomenen *life* en *mind*. Bovendien worden binnen deze optiek organismen opgevat als actoren.

Keijzer neemt hier, met het oog op een zo strikt mogelijke afbakening van het materiële domein van cognitie, uitdrukkelijk afstand van. Zeker, ook voor Keijzer is cognitie een ‘wijd verspreid biologisch verschijnsel’, maar het is volgens hem onverstandig om te vertrekken vanuit een basis die al gekarakteriseerd wordt door mentale concepten die onafhankelijk van dit materiële domein zijn ontwikkeld. Met andere woorden, Keijzer maakt in vergelijking met auteurs als Varela en Thompson een omgekeerde beweging: waar deze laatsten subjectiviteit mee aan de basis van cognitie willen leggen, tracht Keijzer cognitie precies aan het (antropocentrische) eerste-persoonsperspectief te onttrekken.

Keijzers voorstel roept een aantal voorspelbare vragen op. Bijvoorbeeld: Hoe verhouden zich binnen het cobolisme het mentale en het cognitieve tot elkaar? Kunnen alle vormen van cognitie geconcipieerd en verklaard worden zonder beroep te doen op de notie van een *actor*? Wat met die vormen van cognitie die niet op een evidente manier in termen van organisme-omgevingsinteracties kunnen gevat worden (zogenaamde *offline cognition*)? Zoals gezegd, deze vragen zijn voorspelbaar, maar niet per se problematisch, en veel van de aantrekkelijkheid van het voorstel hangt af van hoe verder onderzoek deze kwesties zal kunnen opvangen. Ik wil hiernaast toch een korte bedenking plaatsen bij Keijzers interpretatie van cognitie.

Zoals werd opgemerkt houdt Keijzer vast aan de notie van cognitie als verwijzend naar ‘de processen die ons intelligent maken’. Het komt er dus op aan, niet zozeer om intelligent gedrag te identificeren, maar om de processen te identificeren die dit gedrag mogelijk maken. Welnu, volgens Keijzer zijn dit op basaal niveau de processen die een organisme in stand houden: interne processen, plus de interactieprocessen met de omgeving ‘ten bate van de metabolische organisatie’. Echter, hoe kunnen we in deze benadering nog een onderscheid

maken tussen intelligent gedrag, en gedrag *tout court*? Wat zou immers binnen het cobolisme *niet-cognitief* gedrag kunnen zijn? Gedrag dat de metabolische en moleculaire organisatie niet *de facto* mee realiseert en in stand houdt? Op zich kan dit niet het criterium zijn. Het is niet omdat de E. coli-bacterie er niet in slaagt om zich tot bij de voor zijn moleculaire instandhouding benodigde chemicaliën te bewegen, dat dit gedrag niet-cognitief zou zijn. Wellicht zal Keijzer hierop antwoorden dat het niet enkel de effectief succesvolle interacties zijn die tellen, maar alle gedrag dat in dienst staat van, of gericht is op de instandhouding van de moleculaire en metabolische organisatie van het organisme. Maar kan men niet alle gedrag op die manier begrijpen?

Een kritiek op de autopoietische benadering van Maturana en Varela stelt dat cognitie in hun benadering redundant wordt. Dit wordt door van Duijn, Franken en Keijzer zelf als volgt geformuleerd: ‘...[B]y equating cognition with autonomy or autopoiesis, the concept “cognition” becomes redundant: The problem of explaining cognitive behavior is merely shifted to the problem of explaining life or autopoiesis.’¹⁰ Welnu, men kan zich iets gelijkaardigs afvragen bij het cobolisme van Keijzer. Is binnen Keijzers voorstel cognitie niet een even ‘wijd verspreid fenomeen’ als het fenomeen *gedrag*? Vooral op lager phylogenetisch niveau lijkt het moeilijk om een zinvol onderscheid aan te houden. Zijn de processen die maken dat we, bijvoorbeeld in het geval van planten, van cognitie durven spreken niet precies dezelfde processen die maken dat we hier letterlijk van gedrag gewagen? Deze vraag lijkt mij niet onbelangrijk, maar hoeft op zichzelf evenmin een probleem te vormen: er is immers niets problematisch aan de gedachte dat het demarcatiecriterium van cognitie samenvalt met dat van gedrag. Misschien zelfs in tegendeel.

Conclusie

In *De intuïties voorbij* doet Fred Keijzer een voorstel waarvan de waarde enkel door verder onderzoek bepaald kan worden. Dat is misschien op zich al een verdienste. Het idee dat de studie van het materiële domein dat door Keijzer wordt afgebakend meer inzicht kan opleveren in datgene wat we intelligent gedrag noemen, is tot op zekere hoogte inderdaad zelf intuïtief, maar dan op de manier zoals iedere hypothese dat onvermijdelijk is.

Referenties

- Adams, F. en Aizawa, K. (2001) The bounds of cognition. *Philosophical Psychology* **14**, pp. 43-64.
- Adams, F. (2010). Why we still need a mark of the mental/cognitive. *Cognitive Systems Research* **11**, pp. 324-331.
- Adams, F. en Garrison, R. (2013) The mark of the cognitive. *Minds & Machines* **23**, pp. 339-352.
- Hutto, D. D. en Myin, E. (2013) *Radicalizing Enactivism: Basic Minds without Content*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Van Duijn, M., Keijzer, F. en Franken, D. (2006) Principles of minimal cognition: Casting cognition as sensorimotor cognition. *Adaptive Behavior* **14**(2), pp. 157-170.

Over de auteur

Farid Zahnoun Farid Zahnoun studeerde wijsbegeerte aan het Hoger Instituut voor Wijsbegeerte (HIW) te Leuven en werkt momenteel als doctorandus aan het centrum voor filosofische psychologie aan de Universiteit Antwerpen (UA), op een project onder begeleiding van Prof. Dr. Erik Myin. Het onderzoek richt zich hoofdzakelijk op niet-

¹⁰ Van Duijn, Keijzer en Franken (2006: 159)

representationalistische interpretaties van *offline cognition*, zoals geheugen, verbeelding, of denken.

Repliek: Breken met een oude conceptuele tegenstelling

Fred Keijzer

Lang geleden, toen ik aan mijn proefschrift werkte, kocht ik het boek *Invertebrates*, van Richard en Gary Brusca. *Invertebrates* is een dikke pil van 922 pagina's en een prachtig systematisch overzicht van 'alle' groepen ongewervelde dieren, een boek dat ik toen alleen wilde hebben vanwege de ontelbare, intrigerende, prachtig gedetailleerde tekeningen en foto's van voor mij volkomen onbekende dieren. Garnalen en bloedzuigers kon ik nog wel thuisbrengen, maar veel verwante klassen en groepen niet. Er waren ook mij volkomen onbekende groepen zoals eikelwormen, beerdiertjes, ribkwallen, fluweelwormen, en placazoa, een phylum met één soort. Dit boek was een openbaring na een opleiding in een cognitiewetenschap waar, naast de mens en zijn neurale computer, een laboratoriumrat al exotisch leek. Door dit boek – en de literatuur die ik hierdoor leerde kennen – kreeg ik voor het eerst een besef van de variatie in complexiteit, lichaamsvormen en gedragingen die schuilgaan achter het begrip 'dier'. Daarnaast is er natuurlijk ook de veel bekendere diversiteit binnen de gewervelden, onze eigen grote familie. Verwijzingen als 'instinctief', 'reflexmatig' en 'eenvoudig' zijn loze termen bij al die diversiteit en complexiteit. De vraag rees waarom de cognitiewetenschappen hier niet meer aandacht aan besteedden.

Dit besef werd versterkt toen ik ontdekte dat bacteriën ook een brede variatie aan intelligente verschijnselen vertoonden (zie bijvoorbeeld de recente reviews van Westerhof e.a. 2014; Lyon 2015). Vervolgens waren daar de onderzoekers naar intelligente verschijnselen bij planten (Baluška en Mancuso 2007; Trewavas 2005) met ook daar een breed scala aan intelligent te noemen fenomenen. Daarna was de verrassing niet dat schimmels ook vergelijkbare eigenschappen hebben, maar vooral wat al sinds de negentiende eeuw bekend was: sommige soorten vangen de veel grotere nematoden met lasso's of met 'lijmstokken' (Pramer 1964). Kortom, de levende wereld vertoont een heel breed scala aan organismen die door veel verschillende wetenschappers onafhankelijk van elkaar als intelligent worden bestempeld. Desondanks zijn deze vondsten tot nu toe niet of nauwelijks doorgedrongen tot de cognitiewetenschappen. Waarom niet?

In onze hoofden zit een als diep gevoelde tegenstelling tussen mentale en natuurlijke verschijnselen. Descartes' onderscheid tussen een denkende en een uitgebreide substantie is een diep ingesleten cognitief patroon geworden waarin 'de mens' vanzelfsprekend een aparte categorie vormt die niet te reduceren is tot gewone, natuurlijke processen. Deze tegenstelling vormt een basale conceptuele scheiding tussen onze beschrijvingen van mentale fenomenen en die van de natuurlijke wereld waar organismen ook thuishoren. De *philosophy of mind* probeert al langer mentale eigenschappen en processen te naturaliseren, maar bekritiseert zelden dat mentale vocabulaire zelf. Ralf Stoecker (2009) levert een goed voorbeeld van de huidige situatie. In zijn artikel *Why animals can't act* betoogt hij dat handelen een concept is dat niet eenduidig van toepassing is op andere dieren dan mensen. Blijkbaar is er sprake van een essentieel verschil tussen mensen en andere dieren bij de toepasbaarheid van mentale concepten zoals handelen, denken, kennis en andere mentale parafernalia. Zolang je kijkt naar die mentale concepten is het niet zo gek om mensen centraal te stellen en andere organismen buiten beeld te houden.

Als de nadruk niet ligt bij mentale concepten, maar bij de wetenschappelijke vraag hoe al die diverse organismen in staat zijn tot zeer diverse vormen van intelligentie, dan illustreert Stoecker een andere boodschap. Mentale concepten zijn niet breed toepasbaar en daardoor niet erg geschikt om een centrale rol te spelen bij empirisch onderzoek naar intelligente fenomenen. Vanuit dit perspectief is het vreemd en onverstandig om de cognitiewetenschappen af te bakenen aan de hand van dergelijke beperkende mentale

concepten. Wordt een olifant pas intelligent zodra het dier in staat is zichzelf in een spiegel te herkennen?

De huidige zoektocht naar een nieuwe cognitieve ontologie binnen de cognitieve neurowetenschappen (kort besproken in het focusartikel) is één van de plekken waar deze spanning op dit moment zichtbaar wordt en men zich langzamerhand afvraagt of het bestaande cognitieve vocabulaire wel zo geschikt is voor die neurowetenschappen. Dat is geen gekke vraag als je bijvoorbeeld denkt aan de huidige problemen met een centraal cognitief concept als representatie. De actuele vraag of we de wereld kunnen kennen als kennis representationeel (en dus indirect) is was al actueel in de middeleeuwen (Adriaenssen 2013). Het is dan een goede zaak om te zoeken naar alternatieven.

Het cobolisme, zoals ik het voorstel uit het focusartikel hier zal noemen, presenteert een benadering van cognitie die vanuit onze huidige wetenschappelijke kennis vertrekt. Het erkent geen bijzondere tegenstelling tussen mensen en andere organismen, en het wijst de intuïtieve indelingen die daarmee samenhangen af. Cobolisme vat cognitie op als een evolutionair en biologisch gerealiseerd fenomeen dat we kunnen onderzoeken op een manier die niet fundamenteel verschilt van wat andere natuurwetenschappen doen. Het gaat hier niet om kenleer, geldig redeneren of metafysica. Het gestelde probleem draait om de theorievorming van de processen en organisatievormen waarmee organismen interacteren met hun omgeving. Niets meer, maar ook niets minder.

Ik hoop dat deze brede schets van de achtergrond en de centrale uitgangspunten helpt om het focusartikel beter te positioneren. Uit sommige van de commentaren bleek dat dit nodig was. In de rest van deze replek zal ik de commentaren op het focusartikel individueel bespreken. Ik wil alle auteurs van deze commentaren hartelijk bedanken voor de aandacht, de deskundigheid en gewoon ook de genomen moeite om het stuk niet alleen te lezen maar er ook gedetailleerde kritiek op te geven.¹¹ Ik heb daar veel van geleerd en zal er in de toekomst zeker mijn voordeel mee doen: dank!

Jan Degenaar levert een elegante kritiek waarin hij twee verschillende aspecten van het cobolisme onderscheidt, en daarvan één aspect onderschrijft en het andere verwerpt. Hij is goed te spreken over het punt dat het van belang is ‘om te voorkomen dat we alledaagse psychologische categorieën projecteren op de relevante onderliggende processen’: de processen die ons intelligent maken. Het is daarbij belangrijk dat we niet alleen naar onze intuïties kijken maar juist naar de onderliggende processen. Degenaar werkt zelf binnen de sensomotorische theorie (Degenaar en O’Regan 2015a) en denkt hier aan een vrij bewegend organisme of robot die met sensoren en effectoren interacteert met de omgeving. Hij vindt het een goede zaak om die interactie centraal te stellen, maar ziet geen reden om hier een biologische beperking in te voeren zoals bijvoorbeeld bij het autopoietisch enactivisme (Degenaar en O’Regan 2015b) en het cobolisme. Onze intuïties over cognitie zijn volgens hem goed om cognitieve verschijnselen te onderscheiden, we moeten alleen waken om, bijvoorbeeld, toegeschreven intenties als een intern mechanisme op te vatten.

Ik zal mij richten op Degenars claim dat alledaagse intuïties een goed criterium leveren om cognitie te onderscheiden. Bij Degenars sensomotorische blik gaat het dan om de aanwezigheid van uitwendig gedrag door organismen of robots. De centrale vraag die hij stelt is waarom een sensomotorisch zeer complexe robot niet cognitief zou zijn en een organisme

¹¹ Het is vanzelfsprekend dat de commentaren kritisch kunnen zijn, maar in één geval werd ik onaangenaam verrast door de denigrerende woordspelingen op mijn achternaam (Keijzerrijk, Keijzerlijk), tot in de titel aan toe. Zulke pogingen om een auteur te ridiculiseren horen niet thuis in een academische tekst. Wellicht kunnen deze auteurs hun oude studieboek over argumentatieleer nog eens openslaan bij het lemma *ad hominem*, en het dan ook lezen.

met een zeer eenvoudige sensomotorisch organisatie weer wel. Waarom is de aanwezigheid van een metabolisme zo belangrijk? Ik wil kort reageren aan de hand van vier punten.

In de inleiding heb ik al benadrukt dat het vertrekpunt van het cobolisme biologisch is en bestaat uit een zeer grote diversiteit aan organismen. Die organismen zijn reële, in het hier en nu bestaande systemen waarvan we nog niet goed genoeg begrijpen hoe ze werken. Er is geen hard afdwingbare reden om sommige artefacten ook in dit domein te plaatsen. Bovendien zijn kunstmatige sensomotorische systemen die in de buurt komen van wat dieren kunnen op dit moment nog steeds toekomstmuziek. Het zijn ‘voorbeelden’ die we alleen kennen uit films en sciencefiction. Kortom, er is nu geen reden om de bestudering van intelligent te noemen fenomenen op een nogal arbitraire manier uit te breiden met mogelijke toekomstige menselijke technieken.

Een tweede bezwaar is dat mensen nogal *trigger happy* zijn als het gaat om het toeschrijven van *animacy*, actor-achtige eigenschappen, aan alles wat zich op een doelgerichte manier lijkt te bewegen (Scholl en Tremoulet 2000; Gao, Newman en Scholl 2009; Hauser 2006). Louise Barrett (2015) beschreef bijvoorbeeld hoe mensen geschokt reageerden toen een robot een trap kreeg door één van zijn makers, bedoeld om te laten zien hoe goed het ding zijn evenwicht kon bewaren. Als mensen zo eenvoudig voor de gek te houden zijn, moeten we zeer terughoudend zijn om dit criterium als theoretische demarcatielijn voor cognitie te hanteren. De kans is groot dat dit leidt tot een willekeurige collectie.

Een derde bezwaar tegen een sensomotorisch criterium voor cognitie is afkomstig uit de biologie zelf. Zowel bacteriën als vrij bewegende dieren leveren voorbeelden van dit soort sensomotorische processen en je zou ze op grond daarvan cognitief kunnen noemen. Maar er zijn verschillende redenen waarom dit niet het enige criterium kan zijn. Er zijn veel meercellige levensvormen die intelligent interacteren met hun omgeving zonder dat het gaat om een evidente sensomotorische interactie. Neem nog eens het voorbeeld van de schimmels die met lasso's grote en beweeglijke nematoden vangen. De strikken zwellen op als er een nematode in zit en houden het dier vast, vervolgens groeit een netwerk van draden naar binnen om de worm te verteren. Dit is niet evident sensomotorisch te noemen maar het heeft wel veel kenmerken van een intelligente organisatie. Natuurlijk is hier geen sprake van een deliberatief proces, maar een schaakmeester deliberereert ook niet als hij schaakt, zoals Degenaar heel mooi opmerkt.

Een laatste punt is dat de sensomotorische organisatie van de meercellige dieren zelf een breed scala aan complexe interactieprocessen nodig heeft tussen de vele samenstellende cellen en de aanwezige intelligentie zich niet alleen uit in de externe sensomotorische relaties, maar in belangrijke mate ook in het organiseren van de interne aspecten van die sensomotorische organisatie (Jékely, Keijzer en Godfrey-Smith 2015; Keijzer 2015)

Degenaar stelt dat cognitie conceptueel gebonden blijft aan gedrag. Het cobolisme postuleert een cognitie-concept dat niet vertrekt vanuit, of gebonden is aan alledaagse concepten en intuïties. De verscheidenheid aan biologische voorbeelden die niet passen in dit sensomotorische format en de nieuwe conceptuele mogelijkheden die ontstaan met betrekking tot organismen en zenuwstelsels (zie focusartikel) maken het mijns inziens noodzakelijk en productief om deze stap te zetten en verder uit te werken. Wat we uiteindelijk allemaal cognitief gaan noemen zal de praktijk uitwijzen en zal afhangen van het voortschrijdend inzicht op basis van die praktijk. De vraag of zaken als ademhaling, vertering, immuunreacties en spieradaptaties uiteindelijk als cognitief gekarakteriseerd zullen worden is dan afhankelijk van empirisch gedreven theorievorming en niet iets wat we op conceptuele gronden kunnen beslissen. Ik kom hierop terug bij Van Duijn.

Boris Demarest, Joris van Poucke en Gertrudis van de Vijver (ik zal naar deze auteurs verwijzen als DPenV) hebben de nodige zorgen bij het cobolisme. Ik zal hier op twee vragen

ingaan. Ten eerste, is het ‘doorsnijden’ van de band tussen cognitie en het mentale wel neutraal ten opzichte van het mentale? Ten tweede, zijn die praktische resultaten van het voorstel niet vooral een eindeloze productie van data die nauwelijks begrip zullen opleveren? Ik zal met name ingaan op deze tweede vraag omdat die de kern raakt van het voorstel. Op basis van dit antwoord zal ik de eerste vraag kort beantwoorden.

Het cobolisme beoogt om een initieel cognitief domein te specificeren waarbinnen empirisch onderzoek de notie van cognitie verder kan ontwikkelen op basis van wat dat onderzoek allemaal oplevert. Dit is ook de situatie bij ‘gewone’ wetenschappen als geologie en biologie. Neem een klassiek geologisch voorbeeld als het verschuiven van de aardeschollen. Die verschuiving was in eerste instantie zeker niet evident – het duurde wel even voor Alfred Wegener gelijk kreeg – maar uiteindelijk werden alle deskundigen overtuigd door een heel spectrum aan empirische vondsten die elkaar ondersteunden en alternatieve verklaringen implausibel maakten (Colbert 1985). Dit proces was afhankelijk van het bij elkaar brengen van gegevens uit de biologie, zoals de verspreiding van bepaalde dier- en plantengroepen en fossielen, geologische overeenkomsten tussen gebieden die duizenden kilometers van elkaar verwijderd waren en de toenemende kennis van de diepere aardlagen die konden verklaren wat de ‘aandrijving’ was van de bewegingen. Dit voorbeeld, maar er zijn vele andere te geven, illustreert goed hoe een kennisdomein op een samenhangende manier wordt gevoed door meerdere en soms zeer diverse disciplines. Die disciplines zullen elkaar soms ondersteunen, soms tegenspreken, maar in interactie met elkaar ook komen met gedeelde interpretaties en steeds nieuwe en meer specifieke vragen. Als dat goed gaat ontstaat er een cumulatie van kennis en een breed begrip van het betreffende domein.

Deze beschrijving past ook goed bij Cravers (2007) mozaïek-metafoor, die beschrijft hoe neurowetenschappers op veel verschillende niveaus – van ionkanalen tot corticale gebieden –aan het werk zijn om tot een algemeen beeld te komen van het functioneren van onze hersenen. Het probleem bij die neurowetenschappen zit in het staartje van de laatste zin: *onze* hersenen. We moeten hier om twee redenen kritisch naar kijken. Ten eerste komen hersenen en zenuwstelsels in vele vormen en maten voor. Een neurowetenschap die zich grotendeels op één voorbeeld richt laat heel veel potentieel relevante mozaïekstukjes buiten beschouwing, vooral als dat voorbeeld het meest complexe zenuwstelsel is dat we kennen. Het is kluitjesvoetbal op een groot speelveld waar te weinig gebruik van wordt gemaakt om een goede wedstrijd te spelen. Gezien de problemen om op een globaal niveau te begrijpen hoe hersenen functioneren (Erik Myin geeft nog een mooi citaat) kun je constateren dat de kluitjestactiek nog niet tot een heel mooi resultaat heeft geleid.

Een tweede probleem betreft de reden om neurale kluitjesvoetbal te spelen. Vanuit de neurowetenschappen zelf is er geen scherpe grens te trekken tussen de organisatie van mensenhersens en die van veel andere dieren (e.g. Allman 1999; Greenspan 2007). De reden voor die afgrenzing moet te maken hebben met de focus op mentale eigenschappen, waaronder ook cognitie in haar standaardbetekenissen. *Als* je denkt vanuit een mentale discontinuïteit en je met deze bril de neurowetenschappen benadert, dan is er opeens *wel* een reden om op hoog niveau een grens te trekken rondom het menselijk brein. Daarmee zet een op de geest georiënteerd perspectief de neurowetenschappen vast in een klein deel van hun natuurlijke domein. Dat is niet handig en niet nodig.

Het cobolisme staat los van dit op de geest georiënteerde perspectief en kijkt breder. Het is daardoor ook beter in staat om meer verschillende en andere disciplines en hun resultaten bij elkaar te brengen. De angst dat het om een eindeloze productie van data zal gaan is onterecht. Doordat het een breder beeld geeft van hoe mensen functioneren en door dit te integreren met minder complexe voorbeeldsystemen wordt het speelveld breder gemaakt en komen er nieuwe aanvullende overwegingen en feiten in het spel, waardoor we dit domein beter in kaart kunnen brengen en beter kunnen begrijpen. In aansluiting daarop is het

loskoppelen van dit wetenschappelijke project van fundamentele filosofische problemen ook een reden om enigszins optimistisch te zijn. De zorg van DPenV dat het cobolisme een eindeloze productie van losse data op zal leveren is ongegrond. Een cognitiewetenschap die breed kijkt zal juist sneller tot samenhangende interpretaties komen die houvast geven bij het begrijpen van de processen die ons intelligent maken.

Ten slotte is er de eerste vraag die DPenV stellen: Is het ‘doorsnijden’ van de band tussen cognitie en het mentale wel neutraal ten opzichte van het mentale? Ik denk dat mijn standpunt nu wel duidelijk is. Het voorstel richt zich niet op mentale verschijnselen en doet daar geen uitspraken over. De mogelijke implicaties van dit voorstel op het mentale spelen geen centrale rol bij het voorstel. Ik kom hier nog op terug bij Sauer en Van Mazijk.

Erik Myin begint zijn stuk met een denkoefening over biologie die analoog is aan de behandeling van cognitie in het focusartikel. Hij geeft hierbij een reductio-structuur die bij biologie helder is – ‘Natuurlijk bestuderen biologen geen plastic bloemen!’ – maar die volgens hem bij cognitie niet lijkt te werken – ‘Waarom zou een robot geen cognitief systeem zijn?’ Myin ziet de oorzaak voor deze mismatch in het feit dat de meeste cognitiewetenschappers *geen* uiteenlopende intuïties hebben over wat cognitie is, maar cognitie juist eenduidig interpreteren als een abstracte vorm van informatieverwerking die evident niet beperkt is tot biologische systemen. Volgens Myin maakt de aanwezigheid van deze sterke en eenduidige interpretatie van cognitie het gemakkelijk om een biologische interpretatie van cognitie terzijde te schuiven. Hij suggereert vervolgens dat het artikel wellicht minder gericht had moeten zijn op de intuïtieve interpretatie van cognitie en meer op het bekritisieren van de manier waarop informatieverwerking wetenschappelijk serieus genomen wordt als ‘een specifiek en wetenschappelijk kenbaar proces dat zowel breinen als computers kenmerkt’.

Myin maakt hier twee interessante punten. Over de stelling dat informatieverwerking en niet intuïties centraal staan bij het interpreteren van cognitie ben ik ambivalent. Het staat buiten kijf dat informatieverwerking voor veel cognitiewetenschappers centraal staat bij cognitie. Tegelijkertijd is het niet altijd leidend. Voorstanders van een dynamische systeembenadering van cognitie vormen een voorbeeld waar een intuïtieve afbakening functioneert los van informatieverwerking (Chemero 2009). Ik denk daarom dat die intuïtieve afbakening wel degelijk de algemene situatie weergeeft, maar dat de solide lijkende interpretatie in termen van informatieverwerking dominant en zeer invloedrijk is. Op deze manier bekeken lijkt het cobolisme dan snel een vreemde *inperking*, in plaats van een verbreding, en loopt het daarom een groot risico om niet overtuigend gevonden te worden.

Myins tweede punt sluit hierbij aan. Myin suggereert dat een kritische analyse van informatieverwerking een belangrijke opstap of zelfs essentieel zou kunnen zijn om een biologische interpretatie van cognitie aanvaardbaar te maken binnen de cognitiewetenschappen. Ik ben het met Myin eens dat het leveren van dergelijke kritiek een belangrijke bijdrage zou kunnen leveren aan, onder andere, het cobolisme-voorstel. Ik denk ook dat Myin hier zelf veel goed werk doet (Hutto en Myin 2013). Tegelijkertijd is dit een moeilijke en indirecte route die meerdere vervolgmogelijkheden heeft. In het focusartikel heb ik geprobeerd om geen kritiek te geven, maar te schetsen hoe de cognitiewetenschappen zichzelf kunnen vernieuwen door zich te baseren op een eenduidiger domein van onderzoek. Het cobolisme zal zeker niet iedereen overtuigen, maar heeft op zichzelf waarde als voorbeeld van een coherent alternatief biologisch raamwerk voor cognitie en daarmee een alternatief voor zowel de dominante interpretatie in termen van abstracte informatieverwerking, maar ook die van abstracte dynamische systemen (Chemero 2009).

Samenvattend, het is essentieel om meer argumenten en overwegingen in stelling te brengen die het voorstel ondersteunen en duidelijk maken waarom dat voorstel nodig is. Ik

ben het daarin volledig met Myin eens. Ik kan ook goed meegaan met Myins stelling dat een kritische analyse van informatieverwerking daarbij past en ook in zijn observatie dat de laatste paragrafen van het focusartikel ook functioneren als argument om het cobolisme te analyseren. Tegelijkertijd blijft het ook essentieel om zo concreet mogelijke alternatieven te schetsen die een beeld geven hoe de cognitiewetenschappen er ook uit kunnen zien. Kritiek alleen is niet voldoende.

Hanno Sauer onderscheidt twee brede claims in het focusartikel. Ik zal mij hier richten op de tweede claim waar hij het meest kritisch over is: de *substantieve claim* dat cognitie geïnterpreteerd moet worden als een biologisch fenomeen. Sauer stelt hier twee vragen. Ten eerste, kan het cobolisme het verband leggen tussen cognitieve processen in biologische zin en concepten als waarheid die een belangrijke rol vervullen in sommige hedendaagse cognitieve theorieën? Ten tweede, kan dit cobolisme-voorstel wel iets toevoegen aan ons begrip van typisch menselijke cognitieve processen die vaak ver af staan van onze constitutie als biologische wezens?

Is een centraal concept als waarheid wel te hanteren voor een benadering die zich volledig baseert op biologische en adaptieve processen? De relatie tussen het cobolisme-voorstel en mentale concepten is al aan de orde geweest. Daarbij gaf ik aan dat concepten uit het mentale domein buiten het voorstel vallen. Het centrale doel is de bestudering van cognitie tot een eenduidig empirische wetenschap te maken zonder interferentie door filosofische claims over waarheid, kennis en dergelijke. Het is geformuleerd *binnen* een natuurwetenschappelijk kader. Het vertrekt niet vanuit de notie van de geest, maar van geëvolueerde organismen en de manieren die zij in de loop der millennia hebben ontwikkeld om te interacteren met hun omgeving. De focus ligt daarbij op *wat het ook mag zijn* dat organismen doen en hen in staat stelt om dit te doen.

Betekent dit antwoord dat iedereen met een interesse in typisch menselijke cognitie (te) weinig ruimte krijgt binnen het cobolisme? Ik denk van niet. Cobolisme is niet bedoeld om alleen directe adaptieve gedragingen als cognitief aan te merken. De doelstelling is om cognitiewetenschappen een materieel aanwijsbaar domein te bezorgen dat voldoende eenduidig is voor empirisch onderzoek. Mensen vallen vanzelfsprekend binnen dit domein. Ik gebruikte de metafoor van kluitjesvoetbal om de huidige situatie van cognitief onderzoek te beschrijven. Cobolisme benadrukt het belang van het speelveld ‘buiten de kluit’ maar levert geen directe kritiek op onderzoek ‘binnen de kluit’. Het voorstel committeert zich om menselijke cognitie te incorporeren; mensen zijn ook organismen en maken duidelijk deel uit van de biologische wereld.

Maar voldoet die biologische interpretatie om Sauers vraag te beantwoorden of dit voorstel wel een verklaring kan bieden voor de verbinding tussen ‘cognitive processes and the truth of their output’? Ik kan hier geen definitief antwoord op geven – mijn mantra is: dit is een empirische zaak – maar ik zie geen onoverkomelijke bezwaren. Een kernvraag is natuurlijk of *waarheid* een empirisch concept is en wel of niet binnen het domein van de cognitiewetenschappen valt. Maar als we ons beperken tot waarheidsclaims, dan passen ze bij de sociale organisatie van mensen. Van die sociale organisatie en hun evolutionaire belang zijn al goede schetsen die passen in een bredere biologische blik. Het centrale verschil tussen mensen en andere dieren lijkt vooral te liggen in hun intense sociale organisatie, productie van artefacten en cumulatieve culturele overdracht (zie bijvoorbeeld Tomasello 1999; Clark 2008) waarbij een biologisch concept als *cultural niche construction* (Sterelny 2012) een centrale verklarende rol speelt. Het is duidelijk dat het menselijke gebruik van normatieve concepten, zoals waarheid, hier een belangrijk deel van het explanandum vormen en dat dit niet buiten het bereik van een biologische blik hoeft te liggen. Een verdere, wat losse uitwerking van het idee dat cultuur en biologie bij elkaar horen is te vinden in Keijzer (2010).

Maar zelfs als menselijke cognitie binnen het cobolisme geïnterpreteerd *kan* worden, zijn er dan wel goede redenen om dit ook te doen? Dit punt brengt ons bij Sauers tweede vraag of het cobolisme wel iets kan toevoegen aan ons begrip van cognitieve processen die ver af staan van onze constitutie als biologische wezens. Ik vind het een vreemde vraag: hoe kan welk menselijk cognitief vermogen dan ook ver af staan van onze biologische constitutie? Welke cognitieve taken kan iemand uitvoeren zonder gebruik te maken van haar brein, handen, voeten, oren, ogen en ga zo maar door? Het feit dat Sauer deze vraag stelt illustreert hoe de vanzelfsprekende maar essentiële biologische context van menselijke cognitie onzichtbaar kan zijn in deze context. Biologie is niet alleen een evolutionair verhaal maar net zo goed het verhaal van onze lijfelijke, neuronale organisatie. Die organisatie is een harde voorwaarde voor elke cognitieve taak die Sauer als uniek menselijk karakteriseert. Specialisaties en specifieke verklaringen zijn natuurlijk nodig voor de zaken die uniek zijn voor mensen, maar die verklaringen hebben baat bij de verbanden met hun biologische en evolutionaire achtergrond en bij de theorievorming die helpt om de basis van menselijke cognitie wetenschappelijk beter in de vingers te krijgen.

J.C. van den Herik en **F.A. Muller** (ik zal naar deze auteurs verwijzen als HenM) schreven een stevig stuk waarbij ik dacht ‘oeps, betrapt!’ Bij een verkennend en zoekend verhaal als dit focusartikel dacht ik wel weg te komen met enigszins los taalgebruik. Maar hier dirigeerde een analytische buurtwacht mij aan de kant. Vooral mijn poging tot een cognitiedefinitie bleek ernstige formele tekortkomingen te hebben en ik kreeg een fikse reprimande voor overbodige woorden, onduidelijkheden en belerend taalgebruik! Het vergriep was zo ernstig dat het HenM een wegtrekker bezorgde, een serieus fysiologisch ongemak. Wat kan ik tegenover deze autoriteiten anders doen dan schuld bekennen en beterschap beloven? HenM waren vriendelijk genoeg om een alternatieve bewoording voor te stellen, maar die begrijp ik weer niet. Ik zal zelf met een nieuwe formulering komen, te zijner tijd.

Maar los van alle ironie, HenM interpreteren het focusartikel op een wel heel vreemde manier. Ze vatten het op als een streng dictaat (‘Dat mag niet van Keijzer’) dat de bestudering van grote delen van een evident cognitief domein (mensen en machines) bij decreet uitsluit. Op mijn beurt lees ik bij HenM vooral een pleidooi voor kluitjesvoetbal: het beperken van cognitie tot *alleen* menselijke cognitie (en nog niet gerealiseerde AI-systemen, lijkt het) zonder die biologie een blik waardig te keuren. Ik hoop dat de inleiding van deze repliek daar iets recht heeft gezet. Hier zal ik de twee punten bespreken die HenM het meeste dwars lijken te zitten. Ten eerste, de claim dat artefacten niet binnen het cognitieve domein zouden vallen; en ten tweede, de claim dat de bestudering van menselijke cognitie aansluiting zou moeten hebben bij die van andere organismen.

De reden om artefacten uit te sluiten hangt samen met het voorstel om cognitie te formuleren in relatie tot een empirisch domein. In de inleiding van deze repliek heb ik iets over de redenen gezegd om dit te doen en ook paragraaf 3 van het focusartikel gaat hierop in. Als je zoekt naar een plausibel cognitief domein dan zijn organismen een logische keuze. Hier zijn een breed scala aan natuurlijk voorkomende systemen te vinden die nu al door diverse wetenschappers cognitief worden genoemd (Trewavas 2005; Lyon 2015). Of zoals Godfrey-Smith (zie paragraaf 3) het stelt: alle onbetwiste *en* betwiste voorbeelden van systemen met een geest zijn levende systemen. Alleen complexe AI-systemen zouden een uitzondering kunnen vormen. Maar zolang niet duidelijk is of er daadwerkelijk een relevante overeenkomst bestaat tussen organismen en (nog te ontwikkelen) AI-systemen is het methodologisch verstandig om deze artefacten niet als zelfstandige *instanties* van cognitieve systemen te interpreteren. Natuurlijk kunnen AI-systemen interessant zijn als *modellen* van cognitieve systemen, maar het verschil tussen een model en een instantie is groot: aan een computermodel van een zonnevlam zal je je niet branden.

HenM vragen zich ook af wat er mis is met een duidelijke scheiding tussen menselijke en dierlijke cognitie. Ja waarom eigenlijk? Zoals ze zelf zeggen: ‘Dat heeft iets te maken met de evolutie der soorten.’ En ja, dat heeft inderdaad iets te maken met evolutie, en met een grotendeels gedeelde morfologie, gedeelde hersenstructuren, perceptuele systemen, spiersysteem, neurotransmitters en ga zo maar door. In tegenstelling tot wat HenM denken is deze biologische basis en context ‘best belangrijk’ voor, noem eens wat, ‘het begrijpen van een subjunctief-voorwaardelijke bewering’ of om te verklaren dat een filosofische tekst soms iemand wit laat wegtrekken. De overlap tussen wat mensen en andere organismen kunnen is immens en het is absurd om dat zo achteloos terzijde te schuiven als HenM hier doen. Er is niets mis met specialisatie binnen de wetenschappen, maar HenM pleiten hier voor het willens en wetens *en op voorhand* irrelevant verklaren van alles wat we bij andere organismen kunnen leren over menselijke cognitie. En het ergste is, als we dit advies opvolgen *zullen we er ook niet achter komen dat we iets missen!* Gelukkig zijn wij het er alle drie over eens dat een dergelijke uitsluiting een heel slechte zaak is.

Marc van Duijn is een overtuigd voorvechter van wat hij ooit heeft benoemd als een *biocognitief spectrum*, vormen van cognitie die gaan van bacteriële chemotaxis tot menselijk bewustzijn (Van Duijn 2011). Over een brede invulling van cognitie zijn we het dan ook snel eens. Zijn kritiek richt zich dan ook vooral op de specifieke invulling die cobolisme krijgt in het focusartikel en op de vermeende stelling dat dit cobolisme kan dienen om duidelijke en harde grenzen te formuleren voor het cognitieve domein.

Van Duijn benadrukt als voorbeeld de problemen bij het trekken van eenduidige harde grenzen voor wat ‘leven’ is. Het is duidelijk dat een enkele eenduidige afgrenzing daar problematisch is en blijft en Van Duijn betoogt dat hetzelfde zal gelden voor het cobolisme. Ik kan hier kort over zijn. Ik denk ook dat het afgrenzen van ‘leven’ problematisch is. Tegelijkertijd is er binnen de biologie wel degelijk een brede consensus over wat wel en geen levende systemen zijn, met algemeen erkende grensgevallen zoals virussen. Het is ook duidelijk dat nieuwe vondsten die grenzen kunnen beïnvloeden. Denk alleen maar aan de moleculaire biologie en de microbiologie die het domein van de biologie ingrijpend hebben veranderd.

Het cobolisme beoogt dan ook niet meer te doen dan een herkenbaar en relatief eenduidig empirisch domein te schetsen waar de cognitieve wetenschappen zich in vast kunnen bijten. Een scherpe afgrenzing van dit domein is daarbij *niet essentieel* zolang het een concreet vertrekpunt geeft voor de bestudering van intelligent te noemen verschijnselen bij ons en bij andere organismen. Een van te voren vastgestelde scherpe afgrenzing van dit domein is zelfs *niet gepast* omdat die grenzen – zo die er zijn – alleen getrokken kunnen worden op basis van wat dit onderzoek oplevert en ze ook altijd kunnen veranderen door voortschrijdend inzicht.

Juist dit voortschrijdend inzicht staat ook aan de basis van het voorliggende cobolisme dat Van Duijn amorf noemt. In plaats daarvan pleit hij voor een cognitieve taxonomie op basis van gedeelde kernprincipes die *herkenbaar* cognitief zijn, zoals leren, geheugen, en sensomotorische coördinatie. Ik heb veel sympathie voor dit idee en het zou mooi zijn als het zou werken. Maar ik denk dat die eis van herkenbaarheid te beperkend is om recht te doen aan de diversiteit van organisme-omgeving interacties. Neem sensomotorische interacties die op een herkenbare manier aanwezig zijn bij eencelligen (bacteriën, archaea en protisten) maar ook bij meercelligen (vrij bewegende dieren). Er zijn daarbij goede redenen om aan te nemen dat deze interacties bij beide clusters gebaseerd zijn op zeer verschillende vormen van organisatie (Keijzer 2015; Jékely, Keijzer en Godfrey-Smith 2015). Vooral de overgang naar een meercellige organisatie vereist een heel scala aan aanpassingen. Zenuwstelsels spelen bijvoorbeeld een cruciale rol bij het coördineren van de lichaamsinterne omgeving, wat weer

een noodzakelijke voorwaarde is voor de interacties met de lichaamsexterne omgeving. De gangbare grenzen tussen gedrag, fysiologie en ontwikkeling worden hier diffuus.

Het zijn juist dit soort overwegingen in combinatie met alle publicaties over niet-motieel vormen van intelligentie waardoor ik nu denk dat onze intuïties hier niet leidend mogen zijn. Dus ja, het cobolisme oogt amorf en ook heel erg breed, zoals Van Duijn zegt. Daarvoor zijn twee redenen: de feitelijke vormen van intelligentie die je kunt aantreffen zijn zeer divers, en het is niet goed om scherpe conceptuele grenzen te trekken die deze feiten buiten het cognitieve domein zouden houden.

Corijn van Mazijk plaatste me voor een interessant dilemma. In dit artikel zeg ik dat cognitie verwijst naar de processen die ons intelligent *maken*. Van Mazijk stelt dat ‘maken’ hier op twee manieren kan worden opgevat: (a) als verwijzend naar de essentiële elementen van dat wat aan intelligentie eigen is, zoals zelfbewustzijn en intentionaliteit; (b) als verwijzend naar de materieel-constitutieve grond waarop intelligentie bestaat. Van Mazijk betoogt vervolgens dat het loskoppelen van cognitie van het mentale domein tot gevolg heeft dat het cobolisme-voorstel alleen naar de materieel-constitutieve voorwaarden kan kijken. Kortom, voor dit voorstel zijn de essentiële elementen van dat wat aan intelligentie eigen is onbereikbaar.

Ik kan hier op verschillende manieren op reageren. Het eenvoudigste is weer terugvallen op het onderscheid tussen cognitie en het mentale domein en stellen dat cognitie zoals ik dat hier hanteer losgeknipt is van de mentale conceptuele context. In dit geval is het punt dat Van Mazijk hier maakt niets meer dan een te accepteren implicatie van het cobolisme-voorstel. Deze reactie geeft te veel uit handen, denk ik. Het cobolisme omvat ook menselijke intelligentie en zet daarmee een claim uit op een terrein dat we nu als mentaal interpreteren. In hoeverre is dit cobolisme-voorstel in staat om dergelijke aanspraken hard te maken? Om de discussie hanteerbaar te houden zal ik me richten op fenomenaal bewustzijn als testcase. Dit is ook het specifieke onderwerp dat Van Mazijk hier op het oog heeft en een cruciaal onderwerp dat ik nog niet heb besproken.

Toont Van Mazijks argument nu aan dat de uitgangspunten van het cobolisme het onmogelijk maken het beoogde fenomeen – bewuste ervaring – daadwerkelijk te verklaren? Nee, het argument is afhankelijk van de aanname dat de essentiële eigenschappen van bewustzijn niet te herleiden zijn tot de causaal-constitutieve grond ervan. Deze aanname is niet bewezen en zelfs moeilijk te accepteren. Ons eigen bestaan als ervarende wezens van vlees en bloed levert een tegenbewijs waarbij constitutie en fenomenale ervaring gewoon samengaan in de wereld, ook al heeft ons denken grote problemen om dit samengaan te begrijpen. Mensen en hun fenomenologie maken deel uit van de natuurlijke wereld. Het continuïteitsprincipe met betrekking tot mensen en andere organismen maakt het vervolgens waarschijnlijk dat bewustzijn niet beperkt is tot mensen, maar breed – misschien wel zeer breed – aanwezig is in dit biologische domein. Het cobolisme is juist een reden om bewustzijn als een breed verschijnsel serieus te nemen (zie bijvoorbeeld Sheets-Johnstone 2007; Godfrey-Smith in druk). Je kunt dan ook zeggen dat de cognitieve wetenschappen een ‘verklaringsplicht’ hebben met betrekking tot die fenomenologie: er moet recht worden gedaan aan dit verschijnsel. Gegeven de aanspraken die cobolisme maakt is het dan onontkoombaar dat het ook een verhaal zal moeten ontwikkelen over bewustzijn.

Wat kan ik vanuit het cobolisme over bewustzijn zeggen? Dit is een te groot onderwerp om er hier recht aan te doen, maar een paar punten zijn wel te maken. Ten eerste is er de zorg bij Van Mazijk over het terzijde schuiven van intuïties over het mentale. Ik wil daar tegenin brengen dat die kritiek zich richt op de intuïtieve *afbakening* van het mentale. Er is geen sprake van het terzijde schuiven van mentale beschrijvingen en intuïties. Het voorstel is voor een parallelle structuur – een cognitief domein – dat een referentiële overlap heeft met

het mentale domein, maar dat conceptueel op eigen benen staat en betrekking heeft op het cobolisme van organismen.

Ten tweede, er is hier geen algemene kritiek geuit op bestaand systematisch onderzoek van mentale fenomenen zoals bewustzijn. Het is juist zaak om met dit onderzoek door te gaan. Het combineren van alle verschillende mozaïekstukjes in een overkoepelend verhaal is niet iets wat op stel en sprong kan gebeuren, maar hangt af van het samenbrengen en coördineren van werk uit veel verschillende disciplines. Het cobolisme is in deze context niet veel meer dan een handleiding om te beslissen welke disciplines relevant zouden kunnen zijn.

Ten derde, het cobolisme staat met betrekking tot bewustzijn een interindividuele benadering voor, waarbinnen diverse disciplines samen kunnen werken. Maar zonder een cartesiaanse tegenstelling tussen geest en wereld is er geen reden waarom dit zeer problematisch moet zijn. Onze individuele ervaring leert ons dat fenomenale ervaring reëel is, vervolgens kunnen we alle goede ideeën uitproberen om hier meer van te begrijpen.

Farid Zahnoun geeft commentaar waarin ik de intenties van het focusartikel helder terugzie. Het punt dat hij aansnijdt betreft de vraag of cognitie zoals dat hier wordt voorgesteld niet te breed is en specifiek gaat het hem om de vraag of cognitie en gedrag in dit voorstel niet gewoon samenvallen. In reactie op Van Duijn heb ik dit onderwerp al besproken en mijn conclusie was dat het cobolisme cognitie niet laat samenvallen met gedrag maar het nog breder interpreteert, en ook processen insluit die we nu onder fysiologie, ontwikkeling en groei scharen. Ik had zelf ook niet verwacht deze positie te verdedigen, maar het lijkt me nu de meest eerlijke manier om conceptueel recht te doen aan de brede variatie aan processen die samenwerken bij dierlijke intelligentie (Keijzer 2015). Dat moet voorrang krijgen boven het aansluiten bij bestaande intuïties en neigingen omtrent de afbakening en invulling van cognitie. Zahnouns vraag is een goede aanleiding om terug te keren naar dit onderwerp en ter afsluiting nog een keer in te gaan op de motivatie om voor dit wel heel brede domein vast te houden aan die term cognitie.

Maxine Sheets-Johnstone (2007) noemde belichaamde benaderingen van cognitie een verbale pleister op de meer dan 350 jaar oude open wond die Descartes ons denken toebracht met zijn tegenstelling tussen geest en materie. Ook al hebben de meesten van ons het idee van twee substanties nu afgedankt, de concepten en de manier waarop we over beide domeinen denken zijn nog steeds gescheiden werelden, al wordt dat enigszins verhuld door het brede gebruik van een term als informatieverwerking (zie Myins commentaar). Het is de vraag in hoeverre die conceptuele opdeling tussen de wereld van de geest en de natuurlijke wereld een adequate weergave is van een wereld waar mensen intrinsiek deel van uitmaken. Het is bevrijdend om te speculeren of we niet los kunnen komen van die tegenstelling. Vergelijk het met de Aristotelische indeling van het universum in een ondermaans en een bovenmaans gedeelte, elk met fundamenteel verschillende eigenschappen. Van dat ooit vanzelfsprekend lijkende onderscheid zijn we uiteindelijk ook afgestapt.

Zoals ik in de inleiding ook schreef, het cobolisme is bedoeld om los te komen van deze tegenstelling, en een conceptueel kader te geven dat deze conceptuele grens niet erkent en er onafhankelijk van geformuleerd is. Het doel is ook om recht te doen aan een breed scala aan grensoverschrijdende fenomenen die door die scheiding niet goed gezien, laat staan begrepen worden. Omdat we allemaal opgevoed zijn met dit cartesiaanse beeld valt het niet mee om daadwerkelijk afscheid te nemen van die diep verankerde conceptuele tegenstelling. Even niet opletten en de afscheiding staat er weer en de discussies glijden terug in de oude groeven van een als fundamenteel ervaren tegenstelling tussen mensen en andere organismen.

Ik hoop dat het gebruik van het woord ‘cognitie’ tegengas kan leveren bij deze neiging. Het is een manier om heel openlijk een deel van het mentale terrein te claimen en de verbinding tussen beide kanten expliciet open te houden. Door het woord ‘cognitie’ op te

eisen voor het cobolisme blijft ook menselijke cognitie conceptueel een biologisch fenomeen. Het woord ‘cognitie’ fungeert hier niet als een pleister, maar als een stel krammen die de wond stevig tegen elkaar drukken. De hoop is dat het weer een geheel wordt, al kan dat helingsproces nog wel wat tijd vragen.

Dankwoord

Naast de commentaren heb ik ook veel gehad aan een bespreking van het focusartikel met Jeroen Bartels, Petran Kockelkoren, Bert Otten, Joost van Baak, Barend van Heusden, Sara van Epenhuysen, en Charles Wildevuur.

Referenties

- Adriaenssen, H.T. (2013) *Knowledge and the veil of representations: A comparison of late-medieval and early-modern critiques of species and ideas*. Dissertatie: Rijksuniversiteit Groningen.
- Allman, J. (1999) *Evolving brains*. New York, NY: Scientific American Library.
- Baluška, F. en Mancuso, S. (2007) Plant neurobiology as a paradigm shift not only in the plant sciences. *Plant Signaling & Behavior* **2**(4), pp. 205-207.
- Barrett, L. (2015) A better kind of continuity. *The Southern Journal of Philosophy* **53**(S1), pp. 28-49.
- Brusca, R.C. en Brusca, G.J. (1990) *Invertebrates*. Sunderland, MA: Sinauer.
- Chemero, A. (2009) *Radical embodied cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark, A. (2008) *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford: Oxford University Press.
- Colbert, E.H. (1985) *Wandering lands and animals: The story of continental drift and animal populations*. Mineola, NY: Dover
- Craver, C. F. (2007) *Explaining the brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Degenaar, J. en O'Regan, J.K. (2015a) Sensorimotor theory of consciousness. *Scholarpedia* **10**(5), 4952, revisie #149109.
- Degenaar, J. en O'Regan, J.K. (2015b) Sensorimotor theory and enactivism. *Topoi*. Online gepubliceerd 15 augustus 2015.
- Gao, T., Newman, G. E., en Scholl, B. J. (2009) The psychophysics of chasing: A case study in the perception of animacy. *Cognitive psychology* **59**(2), pp. 154-179.
- Godfrey-Smith, P. (in druk) Mind, matter, and metabolism. *Journal of Philosophy*.
- Greenspan, R.J. (2007) *An introduction to nervous systems*. Cold Spring Harbor, NY: CSHL Press.
- Hauser, M.D. (2006) *Moral minds: How nature designed our universal sense of right and wrong*. New York, NY: Ecco.
- Hutto, D.D. en Myin, E. (2013) *Radicalizing enactivism: Basic minds without content*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jékely, G., Keijzer, F.A., en Godfrey-Smith, P. (2015) An option space for early neural evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **370**, 201550181. Gepubliceerd november 9, 2015.
- Keijzer, F.A. (2010) *Filosofie van de toekomst: Over nut en noodzaak van sciencefiction*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Keijzer, F.A. (2015) Moving and sensing without input and output: Early nervous systems and the origins of the animal sensorimotor organization. *Biology & Philosophy* **30**(3), pp. 311-331.
- Lyon, P. (2015) The cognitive cell: bacterial behavior reconsidered. *Frontiers in Microbiology* **6**.

- Pramer, D. (1964) Nematode-trapping fungi. *Science* **144**(3617), pp. 382-388.
- Scholl, B. J. en Tremoulet, P. D. (2000) Perceptual causality and animacy. *Trends in cognitive sciences* **4**(8), pp. 299-309.
- Sheets-Johnstone, M. (2007) Finding common ground between evolutionary biology and continental philosophy. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* **6**(3), pp. 327-348.
- Sterelny, K. (2012) *The evolved apprentice: How evolution made humans unique*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Stoecker, R. (2009) Why animals can't act. *Inquiry* **52**(3), pp. 255-271.
- Tomasello, M. (2009) *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Trewavas, A. (2005) Green plants as intelligent organisms. *Trends in plant science* **10**(9), pp. 413-419.
- Van Duijn, M. (2011) *The biocognitive spectrum: Biological cognition as variations on sensorimotor coordination*. Dissertatie: Rijksuniversiteit Groningen.
- Westerhoff, H.V., Brooks, A.N., Simeonidis, E., García-Contreras, R., He, F., Boogerd, F.C., Jackson, V.J., Goncharuk, V. en Kolodkin, A. (2014) Macromolecular networks and intelligence in microorganisms. *Frontiers in Microbiology*, **5**.

Over de auteur

Fred Keijzer is universitair hoofddocent *philosophy of mind and science* aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij werkt aan onderwerpen binnen de context van belichaamde cognitie, op dit moment met name de evolutie van vroege zenuwstelsels en het dierlijke sensomotorische systeem.