

**Genocentrisme  
en  
Ontwikkelingstheorie**

*Davor Josipović*  
*Master Wijsbegeerte*  
*2008-2009*

## ***Abstract***

Opzet van deze paper is om te kijken voor hoever genocentrisme (als wetenschap) nog verdedigbaar is vanuit de hedendaagse inzichten uit filosofie van biologie. Er zal op drie punten gefocust worden: genen als informatiedragers, als replicators en als fundamentele elementen van de evolutie. Dit wordt gedaan aan de hand van algemene kennis van genocentrisme (Myin 2008) en kritieken erop van Thompson (2007) en Sterelny & Griffiths (1999).

## ***Inleiding***

Gedachte dat genen een geprivilegieerd rol hebben in de ontwikkeling en evolutie van organismen is eigen aan het Neodarwinisme. Dit wordt duidelijk als we kijken hoe het is ontstaan. Neodarwinisme is ontstaan begin 20<sup>ste</sup> eeuw als een (moderne) synthese van klassieke Darwiniaanse evolutietheorie en genetica. Basisidee was dat genen, zich gedragend volgens de wetten van Mendel, elkaar geleidelijk zouden vervangen in een populatie als ze op één of andere manier verbonden zijn met kenmerken die overleving en reproductie van organismen bevorderen. Eens de DNA in de jaren vijftig gevonden werd, begon men “evolutie” te gebruiken in een meer beperkte zin als veranderingen in genfrequenties in een populatie (te wijten aan omgevingsdruk). (cf. Thompson 2007, p172) Deze nadruk op genen in evolutietheorie is wat men vandaag genocentrisme noemt. Het is de evolutie gezien uit de ogen van de genen, onderling concurrerend en *constrained* door natuurlijke selectie. Ze zijn een “moleculair bron van informatie met replicatie op agenda.” (Thompson 2007, p169) Uit dit perspectief zijn organismen louter “overlevingsmachines”, geconstrueerd en gecontroleerd door genen. Adaptatie is een directe consequentie van natuurlijke selectie. Wat in vervolg vooral beargumenteerd zal worden is dat deze basisideeën van genocentrisme op misvattingen rusten die juist deze historische wortels hebben.<sup>1</sup> We beginnen daartoe eerst met een beknopte schets van basisideeën van genocentrisme.

## ***Genocentrisme***

Genocentrisch paradigma steunt op enkele hoofdideeën. Ten eerste het feit dat genen informatiedragers zijn. Deze opvatting was geïntroduceerd in 1958 door Francis Crick. (Thompson 2007, p181) Hij definieerde informatie als de specificatie van aminozuursequentie van een proteïne. Dit is zowat het begin van genocentrisch computationeel woordenschat. Dennett en Dawkins zien DNA als pure informatie dat codeert voor proteïnen die een cel maken. Des te meer stellen ze genen letterlijk gelijk met *digitale* informatie:

“What lies at the heart of every living thing is not a fire, not warm breath, not a “spark of life”. It is information, words, and instructions. If you want a metaphor,

---

<sup>1</sup> Neodarwinisme is een moderne synthese voor zover het de ‘onmoderne’ verving. Deze ‘onmoderne’ steunde op notie van evolutie als veroorzaakt door veranderingen in ontwikkeling. De ‘onmoderne’ motor van de evolutie (i.e. embryologie) werd vervangen door de moderne (i.e. genetica). (cf. Thompson 2007, p194)

don't think of fires and sparks and breath. Think, instead, of a billion discrete, digital characters carved in tablets of crystal.”<sup>2</sup>

“If what you are is that organization of information that has structured your body's control system (or, to put it in its more usual provocative form, if what you are is the program that runs on your brain's computer), then you could in principle survive the death of your body as intact as a program can survive the destruction of the computer on which it was created and first run.”<sup>3</sup>

De proteïnesyntheses en de gecreëerde fenotypes zijn geconstrueerd door ‘instructies’ dat ‘geëncodeerd’ zijn in het DNA en ‘gedecodeerd’ worden in een complex proces van moleculaire ‘transcriptie’ en ‘translatie’. (Thompson 2007, p181) We zullen deze opvatting problematiseren aan de hand van het informatieconcept. Voorlopig brengt dit ons tot het tweede punt van genocentrisme dat zegt dat niet-genetische overerving onmogelijk is. (Thompson 2007, p177, cf. 189) Volgens genocentristen zijn genen overerfbare informatiedragers terwijl andere invloeden slechts materieel zijn en geen informationele status hebben. Dit uitgangspunt is volgens Thompson, Sterelny en Griffiths aan revisie toe daar verschillende niet-genetische informatie, zoals epigenetische, symbiotische en omgevingsgeïnduceerde informatie, ook overgeërfd wordt. Ten derde is er de veronderstelling dat genen de fundamentele eenheden van het leven zijn en tevens de primaire elementen van evolutionaire selectie. Daaruit groeide het onderscheid tussen replicator en interactor, en het gen als zelfzuchtige en gecalculerde entiteit dat zijn interactor gebruikt als middel om zijn fitheid te vergroten. Volgens Thompsons conceptuele analyse van replicator is deze opvatting van gen onhoudbaar. In wat volgt zullen deze drie opvattingen afzonderlijk bekritiseerd worden uit het revisionistisch standpunt.

### ***Genen als geprivilegieerde eenheden van informatie***

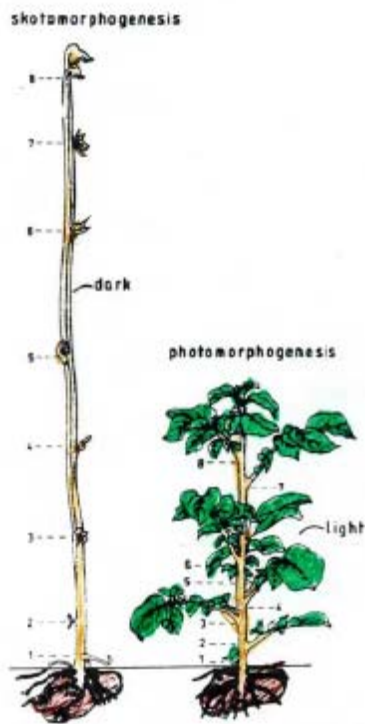
Door te stellen dat genen voor proteïnen coderen isoleert men een sequentie van gebeurtenissen in de celdynamiek en maakt men abstractie van allerlei andere causale stappen die die sequentie mogelijk maken. Wat rechtvaardigt de abstractie? Volgens Dennett de verklaringskracht van genen onder meeste omstandigheden. (Thompson 2007, p185) Hier zit iets in voor zover de genen in moleculaire biologie gezien worden als bouwsteentjes van alle organismen. Maar in hoeverre is dit waar?

---

<sup>2</sup> Thompson (2007, p186) citeert Dawkins.

<sup>3</sup> Thompson (2007, p186-7) citeert Dennett.

Het is reeds alom geweten en aanvaard dat omgeving een sterke invloed kan uitoefenen op fenotypes, net zoals genen. Een klassiek voorbeeld is gegeven in figuur 1. Beide planten hebben dezelfde DNA, maar hun



Figuur 1: Fotomorfogenese en skotomorfogenese van één genetisch gelijke aardappelplant. (Gehaald uit een van de slides van lessen wetenschapsfilosofie, 2006-2007 van Prof. Jaap Van Brakel)

fenotype is compleet verschillend. De rede is dat één gegroeid is in verduisterde omgeving en andere in verlichte omgeving. Deze fenomenen staan bekend als respectievelijk skotomorfogenese en fotomorfogenese. Het is dus een consensus dat alle fenotypes gevolg zijn van interactie tussen genetische en niet-genetische factoren. Dit noemt men de *interactionist consensus*. (Sterelny & Griffiths 1999, p99).

Deze consensus laat niet weg dat er toch mensen (i.e. selectionisten) zijn die een geprivilegieerde rol aan genen toekennen in de ontwikkeling van organismen. Ze gebruiken daartoe statistische methoden om de mate in hoeverre de fenotypes afhankelijke zijn van genen uit te drukken. ANOVA is de statistische methode bij

uitstek om deze genetische substantialiteit te meten. Maar volgens de Sterelny en Griffiths (1999, p98) is ze *biased* daar ze niet met alle mogelijke *externe* factoren rekening houdt. Vandaar dat een resultaat van 100% genetisch gedetermineerd niet meer zegt dan 90%, 50% of zelfs 10%. Het is pas in het oneindige, wanneer men alle externe factoren in rekening brengt, dat men een correct percentage kan verkrijgen. Maar daarover kan men alleen speculeren, en volgens Sterelny en Griffiths is genetisch determinisme extreem onwaarschijnlijk. Dit is ook de basiskritiek van Thompson (2007, p181). De causale link tussen fenotypische karakteristieken en DNA-sequenties is veel te complex en indirect om er een bijectieve relatie uit te destilleren. Vandaar dat hij zegt dat geen enkele fenotypische karakteristiek kan gezien worden als 'gecodeerd voor' door een DNA-sequentie. Genen zijn eerder contextsensitieve verschilmakers. (cf. Sterelny & Griffiths 1999, p99)

Maar ook al is er een interactie tussen omgeving en genen, wil het nog niet zeggen dat genen niet de blauwdruk van organismen kunnen zijn. Deze opvatting van genen (oor-

spronkelijk geïntroduceerd door Williams, cf. Sterelny & Griffiths 1999, p100), houdt in dat alle informatie voor onze ontwikkeling omvat is in de genen. Sterelny & Griffiths argumenteren dat deze stelling onhoudbaar is. Informatie kan volgens hen in deze context op twee manieren begrepen worden. De *causale* opvatting van informatie houdt in dat genen bouw-informatie transporteren in kader van een ontwikkelingsmatrix. Punt is, zeggen ze, dat deze ontwikkelingsmatrix niet constant is, en ook gezien kan worden als een informatiedrager. Ze geven voorbeeld van recent onderzoek in moleculaire biologie dat dit aspect bevestigt: “Only a DNA sequence plus just the right cellular context contains enough information to specify the structure of the protein, let alone to specify a phenotypic trait [...]” (Sterelny & Griffiths 1999, p103-4) De *intentionele* opvatting van informatie stelt dat genen bepaalde en reeds vooropgestelde informatie bezitten, ongeacht hun effect. Deze visie is problematisch volgens de auteurs daar het niet duidelijk is hoe intentionele informatie een eigenschap van een fysisch systeem kan zijn. (cf. Sterelny & Griffiths 1999, p105) Naast het feit dat de weg naar antropomorfisering van de genen hiermee geopend wordt, krijgt gen hier ook een functie uit een teleologisch of functioneel kader. Daarmee lijkt het in te gaan tegen waarde-vrij-ideaal van de wetenschap.

Het lijkt me instructief om de discussie te vergelijken met code-softwareomgeving-hardware onderscheid in de informatica. Neem een heel simpele *script*. De inhoud ervan wordt code genoemd en het beschrijft volledig de inhoud van de *script*. Stel dat de *script* bestaat uit één lijn code: `msgbox "hallo"`.<sup>4</sup> Deze blauwdruk van de *script* is causale informatie daar het, indien uitgevoerd onder juiste omstandigheden, een berichtje zal laten verschijnen met erop “hallo”. Het is ook intentionele informatie daar het de bedoeling van programmeur is om een berichtje met hallo erop te laten verschijnen bij uitvoering ervan, ongeacht de *script* werkt of niet (i.e. ongeacht de effect). Men kan het gen vergelijken met deze *script*. Merk op dat, afhankelijk van softwareomgeving, het uitgevoerd resultaat verschillend zal zijn. Bijvoorbeeld, onder een Linuxomgeving zonder Windows Script Host Emulator (of equivalent) zal er niets uitgevoerd worden, en indien de *script* geadapteerd is aan de softwareomgeving (i.e. indien *script*code ondersteund is door de softwareomgeving), dan zal afhankelijk van de gebruikte *graphical user interface* het berichtvenster met “hallo” anders uitzien.

---

<sup>4</sup> Voorbeeld is sterker als het gaat om en zuiver algoritme, maar daarmee zou men ook de uitweiding (nodeloos?) compliceren.

Desondanks deze contingenties van omgeving is deze lijn code voor een programmeur dé blauwdruk van zijn *script*, ook al is de blauwdruk op zich niet voldoende om exact het resultaat na uitvoering te kennen. Daarvoor heeft men veel meer informatie nodig (i.e. soft- en hardwarearchitectuur). Hardwarearchitectuur zou men met de fysieke omgeving kunnen vergelijken. Het is een gebied dat niet meer manipuleerbaar is met software (~genen).

Wat ik aan de hand van deze analogie zal proberen duidelijk maken is waarom een programmeur terecht kan spreken over blauwdruk, en een genocentrist niet. Voor ons *script* kunnen we zeggen dat het codeert voor een computationele toestandsverandering. In gelijkaardige trend kunnen we zeggen dat een DNA-sequentie codeert voor een proteïne. Volgens Thompson (2007, p182) is dit acceptabel zolang de DNA-sequentie niet meer dan regelinhoudend voor causale specificaties gezien wordt. Maar over een *script* kunnen we meer zeggen. Programmeur kan terecht aanhouden dat zijn *script*code informatie bevat voor een hallo-berichtje. Maar in dezelfde lijn aanhouden dat een DNA-sequentie informatie bevat voor fenotypisch ontwerp is onacceptabel daar het een intentioneel status aan toevoegt. Dit is de overtuiging van Thompson (2007, p182). Volgens mij draait het dus rond de causale en intentionele component van de informatie. Het cruciale hier is dat DNA-sequenties, als fysische entiteiten, geen intenties hebben. Intenties zijn toegevoegde eigenschappen uit de ‘sociale realiteit’. Het is eigen aan onze intentionaliteit om in brute (fysische) objecten meer te zien dan louter fysische eigenschappen.<sup>5</sup> Denk bijvoorbeeld aan artefacten zoals schroevendraaijer, of niet-artefacten zoals het hart. Schroevendraaijer heeft als functie schroeven vast of los te draaien en hart heeft de functie om bloed te pompen. Verschil tussen de twee is dat het artefact juist gemaakt is voor zijn functie, en terecht een intentioneel aspect heeft, terwijl niet-artefact niet gemaakt is en onterecht een intentioneel aspect heeft. Voor zover we er een intentioneel aspect aan toevoegen is het dankzij ons kader van doelen, waarden en metafysische theorieën.<sup>6</sup>

Wat de intentionaliteit ons ook toelaat is te onderscheiden tussen primaire informatie, secundaire informatie en hardware. In ons geval is *script*code de primaire informatie

---

<sup>5</sup> Ik denk hier aan G. E. M. Anscombe’s onderscheid tussen brute en institutionele feiten (zijnde deelverzameling van sociale feiten), later uitgewerkt in J. Searle’s *The Construction of Social Reality*.

<sup>6</sup> cf. “The important thing to see [...] is that functions are never intrinsic to the physics of any phenomenon but are assigned from outside by conscious observers and users. *Functions, in short, are never intrinsic but are always observer relative.*” (Searle 1995, p14)

(~gen), Windows Script Host en onderliggende besturingssysteem de secundaire informatie (~epigenetische factoren), en hardwarearchitectuur het medium (~omgeving). Indien we alle intentionele aspecten uit de componenten die het effect van de *script* (~fenotype) realiseren verwijderen, dan kunnen we ook geen verschil meer maken tussen primaire en secundaire informatie (en omgevingsfactoren). Bijvoorbeeld, neem een persoon die de programmeertaal niet kent, niet weet wat de functie van een computer is, van besturingssystemen en allerlei subsystemen. Indien zo'n persoon het computersysteem zou beginnen analyseren, dan zou hij geen onderscheid kunnen maken tussen "echte" informatie (i.e. *script*) en secundaire informatie (afkomstig van onderliggende software (en hardware)). Het is pas na het toekennen van intenties dat hij geleidelijk aan zou beginnen onderscheiden.

### ***Overerving***

Voor overerving speelt replicatie een fundamenteel rol. Overerving wordt uit genocentrisch paradigma gezien als overdracht van kenmerken via genen van één organisme naar de andere. Maar dit concept van gen als replicator is fundamenteel misleidend. (cf. Thompson 2007, p178; p192) Indien enerzijds opgevat als een entiteit met causale kracht, in staat om zichzelf te repliceren, dan suggereert het dat DNA zichzelf repliceert en verduistert het de inherente circulariteit: je hebt intercellulaire omgevingen nodig waarin de genen zich repliceren, en voor diezelfde omgevingen heb je genen nodig die de replicatie mogelijk maken, waarbij het replicatiemateriaal buiten de DNA-streng komt. Enige wat zichzelf kan kopiëren is het organisme (of meer abstract: levenscyclus), en dit is juist hetgeen een interactor wordt genoemd uit genocentrisch paradigma. Replicator kan ook anderzijds opgevat worden als eender wat dat in ontwikkeling gerepliceerd wordt. Maar dan is, zoals reeds geargumenteed, gen niet de enige replicator. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het weinig zin heeft om over replicators en interactors te spreken.

Wat wordt er dan gerepliceerd? Sterelny & Griffiths stellen juist deze vraag. Hun betoog laat zich herleiden tot de verwerping van de geprivilegieerde plaats van het gen als de "master molecule" in functie van de ontogenese. Zoals we zagen is er moeilijk een onderscheid te maken tussen informatie in vorm van genen en andere niet-genetische informatie. Volgens Sterelny & Griffiths zijn hele ontwikkelingssystemen (i.e. matrices van bronnen dat levenscyclussen creëren) replicators. De rede ervoor is



dat het effect van de genen op de ontwikkeling van een organisme zich niet laat onderscheiden van externe factoren, zoals reeds geargumenteed in vorig hoofdstuk. Hier enkele overtuigende voorbeelden van niet-genetische replicatoren.

Bijvoorbeeld, de eestructuur is minstens even belangrijk voor de ontwikkeling van een vogel als zijn DNA. Een verandering in deze mechanismen kan de ontwikkeling van organisme direct beïnvloeden. Van zekere methylpatronen op het DNA die zich ook repliceren wordt beweerd dat ze de oorzaak zijn van bepaalde verschillen in sociaal gedrag tussen mannen en vrouwen. (Thompson 2007, p177; p178-9) Directe opvoedingsomgeving is ook belangrijk. Denk bijvoorbeeld aan de liedjes die vogels kennen. Die zijn niet voorgeprogrammeerd in hun genen, maar worden aangeleerd via hun ouders. Men spreekt in dit laatste geval van culturele transmissie. “Cultuur” in deze zin is niet beperkt tot mensen. Ouders geven dus veel meer dan louter genen aan hun nakomelingen: cellulaire structuur, omgevingsstructuur en gedragspatronen. (Sterelny & Griffiths 1999, p97)

Griffith wil replicator/interactor distinctie opheffen daar volgens hem heel het ontwikkelingssysteem een replicator is en er dus geen plaats is voor interactor. (Sterelny & Griffiths 1999, p107) Sterelny is meer behouden en kiest voor “extended replicators”-benadering voor zover van functie van replicator kan gezegd worden dat het reproductie is. (Sterelny & Griffiths 1999, p109) Volgens de twee auteurs is Dawkins’ positie niet echt duidelijk. (cf. Sterelny & Griffiths 1999, p111) In bepaalde werken lijkt hij de hoofdrol van genen te bevestigen, en weer in andere te relativeren.

### ***Werking van de evolutie***

Natuurlijke selectie is in het genocentrisme opgevat als een externe kracht dat als effect de fitheid optimalisatie van genen heeft. Daar overerving volledig steunt op genen, wordt evolutie gereduceerd tot veranderingen in genfrequenties in een populatie. Nu, daar revisionisten opteren voor levenscycli<sup>7</sup> als fundamentele eenheden van evolutie (en niet genen), ontstaat volgens hen evolutie omwille van de variaties in de replicatieprocessen van deze levenscycli, waarbij sommige meer succesvol zijn dan de andere.

---

<sup>7</sup> “The fundamental unit of evolution [...] is the life cycle.” (Thompson 2007, p188) “A life cycle is a developmental process that is able to put together a whole range of resources in such a way that the cycle is reconstructed. The matrix of resources that create a life cycle is the “developmental system” (Sterelny & Griffiths 1999, p108) “

“One variant does better than another, not because of a correspondence between it and some preexisting environmental feature, but because the life cycle that includes interaction with that feature has a greater capacity to replicate itself than the life cycle that lacks that interaction.” (Thompson citeert Griffiths en Gray, Thompson 2007, p204)

Volgens revisionisten brengt evolutie geen organismen voort die zich beter adapteren voor bepaalde omgevingen, maar conserveert het de adaptatie op zich. Thompson (2007, p194-201) geeft verschillende voorbeelden van genen die miljoenen jaren onveranderd zijn gebleven (i.e. dus robuust zijn), vermoedelijk omwille van zeer adaptieve mogelijkheden (i.e. omdat ze flexibel zijn). Wanneer dus een genocentrist zegt dat adaptatie een consequentie is van natuurlijke selectie, zegt een revisionist dat adaptatie een achtergrondinvariant van het leven is. Thompson (2007, p205) verheldert de revisionistische positie:

“We see this [...] retrospectively: there are lineages that disappear, and what their disappearance reveals to us is that their structural configurations did not enable them to conserve the condition of adaptation (autopoietic organization and structural coupling) needed for their continuity.”

De evolutionaire werking wordt hier dus omgedraaid daar de nadruk op adaptatie wordt gelegd. Om te kijken of het om substantieel verschillende opvattingen gaat zou men moeten nagaan of evolutie werkend op natuurlijke selectie equivalent is met evolutie werkend op conservatie van adaptatie.<sup>8</sup> Daar deze analyse de competentie en kennis van de auteur overtreft zal ze hier niet behandeld worden.

### ***Ontwikkelingssysteme-theorie als herziening van genocentrisme***

Sterelny, Griffiths en Thompson suggereren dat genocentrisme als theorie toe is aan substantiële revisie. Als oplossing schuiven ze de ontwikkelingssystemen-theorie (OST) naar voor. In wat volgt geef ik een viertal hoofdideeën van OST.<sup>9</sup> Ten eerste wordt de notie van overerving significant uitgebreid. Zoals reeds geargumenteed zijn het niet alleen genen die overgeërfd worden. Het geheel van overerfbaar materiaal wordt de ontwikkelingsmatrix genoemd. Ten tweede wordt het gen niet meer gezien als een “master molecule”. Zoals gezien is er geen enkele rede waarom gen als informatiedrager een meer geprivilegieerde plaats zou moeten hebben ten opzichte van an-

---

<sup>8</sup>  $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (p \rightarrow q \wedge q \rightarrow p)$  Men zou dus kunnen nagaan of bijvoorbeeld natuurlijke selectie noodzakelijk adaptatie impliceert, en omgekeerd, en eventuele andere implicaties vergelijken en zien welke beter met de realiteit overeenkomen.

<sup>9</sup> Ik baseer me hierbij vooral (maar niet uitsluitend) op Thompson 2007, p191-2.

dere ontwikkelingsfactoren. Informatie moet eerder gezien worden als tot stand komend in de ontwikkeling. Ten derde worden in OST de dichotomieën zoals gen tegenover omgeving, replicator tegenover interactor, informatie tegenover materie, natuur tegenover cultuur, overgeërfd tegenover verworven, etc. opgeheven. Voor enkele werd de onhoudbaarheid beargumenteerd, voor anderen zou de onhoudbaarheid voor de hand liggend moeten zijn. Tot slot de misschien meest treffende opvatting: dat natuurlijke selectie geen externe kracht is uitgeoefend op organismen, maar eerder het resultaat van de wisselwerking tussen omgeving en organisme. Het centrale principe van evolutie is niet meer de natuurlijke selectie maar de “conservatie van adaptatie door autopoïëse en structurele koppeling met de omgeving.” (Thompson 2007, p205)

### ***Concluderende bemerkingen***

Sleutelverschillen tussen genocentrisme en OST kan men samenvattend voorstellen zoals in de volgende tabel:

Genocentrisme	OST
Gen	Levenscyclus
Natuurlijke selectie	Adaptatieconservatie
Nadruk op evolutie	Nadruk op ontwikkeling

Voor hoever deze verschillen substantieel zijn zal volgens mij de tijd bewijzen. Hierbij zal de mate dat deze opvattingen verklarende kracht, eenvoud, algemeenheid, toetsbaarheid, etc. (i.e. epistemische deugden) promoten vooral een belangrijke rol spelen.

Deze laatste brengt me ook tot het volgende punt. Ik denk dat evolutietheorie, voor zover ze een wetenschap wil blijven, zich moet houden aan beschrijving van fenomenen, zonder er intenties aan toe te kennen, hoe goed die intenties ook vereenzelvigbaar zijn met de beschrijving.<sup>10</sup> Dus, OST is substantieel anders dan genocentrisme voor zover het uitsluitend bij beschrijving blijft en elk vorm van intentionaliteit afwijst.

Genocentristisch paradigma implodeert als het aankomt op verklaringen van (uitsluitend?) menselijke fenomenen. Menselijke sympathie verklaart Dawkins bijvoorbeeld

---

<sup>10</sup> Een voorbeeld van karakterisering van gen die de wetenschappelijke beschrijving overstijgt is Dawkins' 'zelfzuchtigheid' van het gen. Maar tegelijk is deze bewering het punt in kwestie (i.e. dat het de beschrijving overstijgt) als bewezen aanvaard. De vraag is dus of Dawkins' zelfzucht van het gen kan dienen als een descriptieve wet?

door “misfiring of genes” en het feit dat menselijk brein de genen getranscendeerd heeft.<sup>11</sup> Dit is geen verklaring, laat staan wetenschap. Genocentrisme nodigt dus vanzelf uit voor betere verklaringen van de evolutie, en vooral de plaats van de mens erin. Hier kan OST een rol spelen voor zover het de klassieke dichotomieën van cultuur tegenover natuur niet nodig heeft en zich uitsluitend met beschrijven bezighoudt.

---

<sup>11</sup>Dawkins 2008, Deel 2. Hij zegt dat hij menselijke goedheid in zijn boek *The selfish gene* wou verklaren via verwantennepotisme en altruïstische reciprociteit (beide gefundeerd in zelfzuchtige genen natuurlijk), maar dat hij later beseftte dat er bij mensen iets meer meespeelt (vriendelijkheid tegenover iedereen) en wat hij niet via genen kon verklaren. Vandaar zijn onderscheid natuur en cultuur. Positieve aan OST is juist dat het dit onderscheid niet moet maken.

## Referenties

Dawkins, Richard (2008). 'The Genius of Charles Darwin', Documentaire

Myin, Erik (2008). 'Evolutie door natuurlijke selectie - de basisideeën', Cursus filosofie en samenleving 2008-2009

Sterelny, Kim & Paul E. Griffiths (1999). 'The Developmental Systems Alternative' uit *Sex and Death. An Introduction to the Philosophy of Biology* (Chicago, University of Chicago Press), p94-111

Searle, John R. (1995). *The Construction of Social Reality* (London, Allen Lane The penguin press)

Thompson, Eva (2007). 'Laying Down a Path in Walking' uit *Mind in Life. Biology, Phenomenology and the Sciences of the Mind* (Cambridge Mass., The Belknap Press of Harvard University Press), p166-218



Excerpts