**Afscheid van Descartes**

*Maastricht, 6 oktober 2002*Loes PihlajamaaReactie: loesp@cuci.nl

<http://www.glimmerveen.nl/Loes/Descartes.html#Begin>

|  |
| --- |
| Is alles materie? Om maar met de deur in huis te vallen, ja.De moderne wetenschap, die uitgaat van wat waarneembaar is en van waarnemingen die herhaalbaar zijn, heeft nog nooit aanwijzingen gevonden voor het bestaan van niet-materiële ‘onderdelen’ van de mens.Sterker nog, dit verhaal gaat vooral over het feit dat er sterke aanwijzingen zijn dat ‘alles’ genetisch is.*Niet alleen ons lichaam, maar ook onze karaktereigenschappen en zelfs onze kennis (of liever****cognitie****= ‘kenvermogen’) zit in de genen – althans: is op de een of andere manier genetisch bepaald. Hoe dat dan mogelijk is met het kleine aantal genen dat we blijken te bezitten, is een vraag waarop voorlopig geen antwoord valt te geven.* http://www.glimmerveen.nl/Loes/Descartes.jpg*Ren챕 Descartes (1596 - 1650)*D **e arme oude** René Descartes (Matt Ridley: *Genoom: het recept voor een mens*. (1999, Contact) krijgt meestal de schuld van het **dualisme** dat het westerse denken heeft gedomineerd – (en voor een groot deel nog steeds domineert).De fout zit hem niet alleen in het dualisme, het idee dat er een aparte geest – of ziel – is, die geheel los staat van de hersenmaterie. Op de een of andere manier voelen we dat wel zo. Een fout die we allemaal maken, kun je Descartes nauwelijks aanrekenen.De andere fout zit 'm in het doordraven de andere kant op: het idee dat de biochemie alles bepaalt, terwijl wij daar geen invloed op zouden kunnen hebben. **Het idee van ‘eenrichtingverkeer’ chemie als oorzaak en nooit als gevolg.**De mens is dan een soort robot.Tegenstanders van ‘**genetisch determinisme’** geven daaraan in zekere zin toe door ervan uit te gaan, dat volgens de genetici de genen alles bepalen en dat dit tot de conclusie zou moeten leiden dat er volgens genetici bijvoorbeeld van een vrije wil geen sprake zou kunnen zijn.Genen ‘doen’ zelf niets. Ze zijn in werkelijkheid dingen die moeten worden aangezet, waardoor vervolgens processen op gang worden gebracht. Dat aanzetten kan gebeuren door factoren uit onze omgeving, maar ook door ons eigen bewuste gedrag.Het simpelste voorbeeld van beïnvloeding in twee richtingen (dat iedereen voor zich zelf kan uittesten): als we iets prettigs ervaren, gaan we spontaan glimlachen, maar als we (zonder echte aanleiding) bewust glimlachen, zullen we ons heel snel opgewekt gaan voelen. **Het dualisme**Het dualisme is al oud; we weten niet hoe oud precies. In elk geval bestond de gedachte bij de oude Grieken al: Plato (400 v.C.) verklaarde dat het menselijk lichaam ‘bewoond’ werd door een niet-materiële eenheid, de ziel. Sinds die tijd praten de westerse filosofen over het probleem van de tegenstelling lichaam-geest (of ziel). We beperken ons hier tot het westen, maar het is bekend dat ook in andere culturen het idee leefde en leeft dat er een onstoffelijke ziel is die niet sterft als het lichaam sterft, een afzonderlijke entiteit dus (het oude Egypte, Boeddhisme enz).Descartes (ca. 1600 n.C) formuleerde het **dualisme**, dat dus al heel lang bestond. Hij noemde de geest de *res cogitans* (het ‘denkende ding’). Deze geest stond los van het lichaam, ook van het brein. De geest kon niet in het brein huizen, want de geest was vrij en het brein een materieel ding of een machine. Een machine kan maar één ding - datgene waarvoor hij gemaakt is - en kan dus nooit vrij zijn.In zekere zin maakte Descartes overigens juist een eind aan het echte dualisme, want hij meende, dat de geest inwerkte op de hersenen via de epifyse (de pijnappelklier), een orgaantje dat midden in het brein ligt en waarvan de functie lang onbekend is gebleven (en nog niet helemaal duidelijk is; wel is bekend dat hier het melatonine wordt gemaakt, het hormoon dat zorgt voor ons dag- en nachtritme). In zijn ogen was er dus wel degelijk een wisselwerking tussen immaterieële geest en materieel brein.   *http://www.glimmerveen.nl/Plaatjes/Delamettrie.JPG**Julien Offray de Lamettrie* [Lamettrie De mens een machine](http://www.freethinker.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=117&Itemid=39) (1748) op Freethinker site. **Attachment:**[Lamettrie.doc](http://images.tsjok45.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/TcQXDwooClAAAHaeQow1/Lamettrie.doc?key=evodisku:journal:541&nmid=122716943) zie ook --->          <http://korthof.blogspot.com/2011/05/philipp-blom-het-verdorven-genootschap.html> |

 Het materialisme

 *De Lamettrie: L’homme machine (1748)*



[http://openlibrary.org/works/OL15354089W/L'homme\_machine](http://openlibrary.org/works/OL15354089W/L%27homme_machine)



<http://centerhistorypsychology.files.wordpress.com/2011/09/lamettriebook3.jpg>

In het midden van de achttiende eeuw verscheen in Leiden een curieus boekje 2(Moderne uitgave: *De mens een machine*  (Boom Meppel 1978). )– zonder vermelding van de auteur.

Die auteur was een **Franse arts en filosoof Julien Offray de Lamettrie**, die terecht zijn naam niet vermeldde, omdat de inhoud een enorme weerstand opriep. Hij zou gevaar lopen als bekend werd dat hij de auteur was.

**Julien Offray de Lamettrie (1709 - 1751),**een Frans legerarts en filosoof. kreeg tijdens een veldtocht in Duitsland heftige koortsaanvallen te verduren, die al zijn geestelijke vermogens ontregelden.     Dit bracht hem op de gedachte dat al het geestelijke in de mens ondergeschikt is aan liet stoffelijke, de materie Deze gedachte met haar diepgaande gevolgen voor godsdienst, kennisleer en ethiek werkte Lamettrie het meest consequent uit in zijn geruchtmakende hoofdwerk **L homme machine ( 1748**). Als een van de eerste systematische materialisten van de nieuwere tijd is Lamettrie van groot belang voor een moderne denkrichting als het **historisch - materialisme**, terwijl ook een jonge wetenschap ais de**cybernetica** voor een groot deel gebaseerd is op principes die men reeds in zijn werk geformuleerd vindt. Niet alleen de inhoud, maar ook de levendige, polemische toon stempelt **De mens een machine** tot een klassieke tekst in het filosofisch denken.

De extreem materialistische opvatting van de mens had La metrie  opgedaan als legerarts die aan verscheidene veldtochten deelnam en vooral toen hij zelf een heftige koortsaanval onderging en ervoer hoe lichamelijke oorzaken de psyche beïnvloeden.

Wegens eerdere uitlatingen in die richting was hij al eerder vanuit Frankrijk naar het liberale Holland uitgeweken. Desondanks veroorzaakte deze publicatie enorme schandalen en werd de eerste oplage verbrand. Toen bekend werd wie de auteur was, moest De Lamettrie ook Holland verlaten en vond hij bescherming in Berlijn bij Frederik de Grote, die zijn werk bewonderde, maar pas na de dood van De Lamettrie voor zijn bewondering uit durfde te komen.

Zoals de titel al aangeeft zegt De Lamettrie dat het lichaam functioneert als een machine. Hij zei dat eigenschappen van de mens berusten op de hersenen en dat die hersenen gedachten afscheiden zoals de lever gal afscheidt. Het idee van een ziel beschouwt hij als een religieus vooroordeel. Leven is het gevolg van georganiseerde materie en niet van een speciale ziel. Die materie is niet de inerte stof van Descartes maar een actief principe.

Nog tot het eind van de negentiende eeuw werd het werk van De Lamettrie hoofdzakelijk gezien als ketterij. Geleidelijk kwam er echter steeds meer informatie die zijn gedachten ondersteunde.

In de negentiende eeuw was langzamerhand duidelijk geworden dat allerlei psychische verschijnselen aan het brein moesten worden toegeschreven. Daardoor ging het denken over de relatie brein en geest weer naar het andere uiterste: men meende dat aan de vorm van de schedel afgelezen kon worden of iemand crimineel  was aangelegd (Lombroso) of juist goed was in wiskunde (waar we nog steeds onze â€˜wiskunde- of taalknobbelsâ€™ aan danken). Wie vlak boven zijn rechter oor een bobbel had, vertoonde destructieve neigingen, maar als de bobbel voor het oor zat, wees dat op een groot concentratievermogen.

De negentiende eeuw werd in dit onderzoeksveld vooral gekenmerkt door zeer nauwkeurig anatomisch onderzoek. Door middel van autopsie van mensen die aan een af andere afwijking hadden geleden, kon worden vastgesteld, waar de centra voor allerlei functies in de hersenen zaten.

Zo beschreef Broca een plek waar de spraak werd gevormd en vond Wernicke een ander centrum voor taal en werden geleidelijk allerlei andere functies gelokaliseerd. Tegelijk ontstond de mening dat er ook grote delen nutteloos waren. Mensen met zelfs grote hersenbeschadigingen konden soms toch een goed geheugen hebben en redelijk normaal functioneren. Nu nog hoor je wel mensen zeggen dat we driekwart (of zelfs 90%) van het brein niet echt gebruiken. Dat is met de moderne technieken wel achterhaald. Alle delen van onze hersenen zijn actief en hebben een taak. Wel kunnen delen blijkbaar soms elkaars functie overnemen, vooral als de beschadiging vroeg in het leven plaats vindt.

Juist gevallen waarbij door een ernstige hersenbeschadiging iemands geest ernstig werd aangetast, hebben inmiddels duidelijk gemaakt, dat de menselijke geest wel degelijk in het brein huist.

Het beroemdste voorbeeld is dat van Phineas Gage, de man die een ijzeren staaf door zijn hoofd kreeg, dat overleefde, maar daarna een volstrekt andere persoon was geworden

**De unieke soort**

Wij mensen zien onszelf als een unieke soort, maar in wezen is elke soort uniek (anders was het geen aparte soort).

Voor de meeste mensen is het, ondanks Darwin, nog altijd zo, dat de mens dan misschien fysiek wel verwant is met dieren, maar dat bewustzijn, moraal, en de ‘onsterfelijke ziel’ de mens toch tot een wezenlijk ander wezen maken. Dit is de opvatting van heel veel mensen - kerkelijk of niet kerkelijk –. Ook van veel biologen trouwens.

De speciale kenmerken waarop men dan doelt zijn: leren, taal, cultuur en vooral zelfbewustzijn.

Dat leervermogen bij alle dieren voorkomt is evident. Elk dier moet op zijn minst zijn eigen omgeving leren kennen om zich te kunnen handhaven. Zelfs eencelligen kunnen iets leren.

Uit onderzoek blijkt echter steeds meer, dat ook de andere kenmerken, die altijd als typisch menselijk zijn gezien, bij dieren voorkomen:

-  werktuiggebruik (bij chimpansees, maar ook bij kraaien waargenomen: ijzerdraadje ombuigen om bij een stukje voedsel in een holle buis te komen; en bij reigers (vissen met een takje bij wijze van aas)

-  taalvermogen (ook dieren hebben symbolische rituelen; sommige chimpansees hebben doventaal geleerd; er zijn papagaaien bekend die hun aangeleerde woorden ook inhoudelijk gebruiken (de papagaai, die toen de verzorger hem in zijn kooi wilde zette zei: *‘want to sit shoulder’*).

- moraal (apen, die gehandicapte groepsgenoot steunen en helpen, e.d.; verzoenend gedrag, enz. (Zie Frans de Waal

Frans de Waal, *Verzoening*(Spectrum, 1988);
*Van nature goed*(1996)
*De aap en de sushimeester* (Contact, 2001). ).

- leugen en bedrog (bij chimpansees).

-  cultuur (in de zin van gedrag dat in de sociale groep wordt doorgegeven en dat anders is dan in andere populaties van dezelfde soort (zie ook Frans de Waal).

-  zelfbewustzijn (moeilijk vast te stellen, maar bij chimpansees en dolfijnen zijn sterke aanwijzingen gevonden waaruit blijkt dat ze zelfbewustzijn bezitten).

**Mens en evolutie**

Een vrij algemeen aanvaard idee is dat de evolutie van onze soort rond 100 000 jaar geleden stopte, waarna we overstapten op een zogenaamde  â€˜culturele evolutieâ€™. Lichamelijk zijn - op grond van de gevonden schedels en andere botten - geen verschillen te zien tussen mensen van 100 000 jaar geleden en ons. Maar die fossielen plus een klein aantal werktuigen uit die tijd vertellen ons weinig over hoe die mensen werkelijk waren en leefden. Duidelijk is wel dat het nog vele tienduizenden jaren duurde voor cultuur (voor zover bekend van grotschilderingen en andere artefacten), landbouw enz., ontstonden.

Door de opvatting dat onze soort min of meer buiten de evolutie zou staan is er ook nooit op een andere manier naar de vondsten gekeken.

Een soort kan best lange tijd niet veranderen. Daar is niets vreemds aan en als de populatie eenmaal groot is, is de kans op verandering ook klein. Natuurlijk zijn de mensenrassen in wezen mogelijke aanzetten tot soortvorming. Als de mens niet zo reislustig zou zijn geweest was de soort misschien al uiteengevallen. Als Australië een half miljoen jaar later was ontdekt, was daar misschien wel echt een andere soort ontstaan…

**Evolutie, wat bedoelen we precies?**

Voor alle duidelijkheid: de centrale termen van de evolutie ‘struggle for life’ en ‘survival of the fittest’ hebben niets te maken met goed of slecht (zoals de zogenaamde sociaal-darwinisten meenden). Het gaat uitsluitend over de overlevingskans en de kans om zijn genen door te geven aan de volgende generatie. Wie daarin niet slaagt (wie bijvoorbeeld jong sterft) draagt niet bij aan de volgende generatie. Voor zover dit afhangt van genetische kenmerken levert het selectie op. Het toeval speelt hierin ook een grote rol, maar op de lange duur en bij grotere aantallen zijn het de genen die bepalen welke kenmerken in volgende generaties aanwezig zullen zijn. Tegenwoordig spreekt men van *fitness*: hoe groter de 'fitness', des te meer van de genen komen in volgende generaties terecht

**Het intelligente genoom**

(A. Heschl, *The Intelligent Genome* (SpringerVerlag, 1998).

Als dan de geest en de persoonlijkheid aspecten van het brein zijn en het brein het product is van een ontwikkeling die door de genen  wordt geregeld, volgt daaruit dat persoonlijkheid, intelligentie enz. ook door de genen worden bepaald

**Leven is weten**

Genen leveren de informatie voor de synthese van eiwitten en deze eiwitten zijn de ‘machines’ van de cel. In het moderne spraakgebruik zijn genen bijna almachtige machines. Genen voor criminaliteit, voor intelligentie, voor allerlei gedrag en voor ziekten worden volgens de media bijna wekelijks ontdekt.

Genen kunnen echter niets. Genen zijn alleen informatiedragers, die uitsluitend kunnen functioneren binnen de dynamische structuur van de levende cel.

Wat dat ‘levend’ precies inhoudt, weten we allemaal intuïtief, maar een goede definitie van leven heeft nog nooit iemand kunnen geven.

Wat in elk geval wel duidelijk is: dat leven, naast stofwisseling e.d., gekenmerkt wordt door informatieverwerking, of liever cognitie (= kenvermogen), ja, zelfs gelijk te stellen is met cognitie:

**L = C**

Genen, DNA, of liever het genoom, de verzameling genen van een individu, zoals het wordt doorgegeven van generatie op generatie, is een hoeveelheid informatie (cognitie), niet statisch, zoals in een boek, maar deel uitmakend van een levend proces.

(Let wel: ieder genoom is anders. Wat we doorgeven is de helft van ons genoom, en die helft wordt gecombineerd met een helft van iemand anders, - en van de 6 miljard basen waaruit het genoom bestaat, kun je een vrijwel oneindig aantal helften nemen.)

August Weismann, een bioloog die honderd jaar geleden nadacht over de relatie evolutie en erfelijkheid, schreef:

“Als het waar is dat het menselijk intellect zijn huidige niveau heeft bereikt door hetzelfde trage selectieproces dat verantwoordelijk is voor alle biologische kenmerken, dan moet dit betekenen dat zelfs de intelligentste onder ons niet verder kan zien dan de relaties die onze overleving bepalen.”

Darwin stond ook op het standpunt dat alle kenmerken van de mens het gevolg zijn van evolutie.

Heschl stelt naar aanleiding van deze opmerking van Weismann, dat het dan ook onmogelijk is om iets te weten over de mogelijkheden van cognitieve vooruitging van de mens.

Als alle kenmerken het resultaat zijn van mutatie en selectie, geldt dat ook voor de intellectuele ontwikkeling.

Als dat niet het geval was en als een organisme zou kunnen kiezen welke mutaties in zijn genen moeten plaatsvinden om beter te zijn dan de anderen, dus om een grotere *fitness* te bereiken, zou zo’n organisme snel alle anderen uitschakelen en zichzelf het eeuwige leven bezorgen. De evolutie zou in dat geval al lang afgelopen zijn.

Dit geldt ook voor cognitie: nieuwe menselijke kennis ontstaat op een vergelijkbare toevallige manier. Het is onmogelijk om van tevoren te weten waar het heen gaat.

Als het mogelijk was om doelgericht en doelbewust nieuwe kennis op te doen, hadden we alle grote problemen al lang opgelost en waren we al lang alwetend.

**Leren**

Bij dieren wordt vaak duidelijk onderscheid gemaakt tussen aangeboren (instinct) en aangeleerd gedrag (hoewel dit onderscheid steeds minder duidelijk wordt). Aangeboren gedrag is ooit in het voorgeslacht ontstaan door een mutatie in de genen en uitgeselecteerd. Het is per definitie onveranderlijk.

Een individu dat in staat is tot leren (en elk dier is dat tot op zekere hoogte, zelfs de allerprimitiefste) heeft daarmee de mogelijkheid om de grenzen van het aangeboren gedrag te overschrijden (zij het binnen de grenzen van zijn leervermogen). Leren geeft flexibiliteit; je had immers ook wat anders kunnen leren. Maar dit aangeleerde gedrag wordt niet in de genen doorgegeven.

Leren is in wezen: veranderen van gedrag in de tijd.

Hoe weet een dier, dat het wat moet leren?

**Stap 1**:

het moet herkennen, dat er wat te leren valt.

**Stap 2:**

het moet verband leggen tussen stimulus 1 en 2 (bijvoorbeeld het resultaat van zijn reactie op een prikkel).

**Stap 3**:

het moet onthouden wat er onthouden moet worden (en geen overbodige zaken).

Leren wordt vaak gezien als een passief proces (informatie opslaan) maar in wezen is het een actief uitvoeren van een programma dat al aanwezig is.

Ook het zogenaamde ‘*trial and error’*-leren bestaat vermoedelijk niet in zuivere zin. Een verhelderende proef:

In 1932 voerde Krechevsky het volgende experiment uit: hij plaatse ratjes in een doolhof, zoals vaak wordt gedaan om intelligentie en leervermogen en invloeden daarop te meten. Deze doolhof had echter geen oplossing, dat wil zeggen: de ratjes kregen altijd voer, welke route ze ook liepen; er viel dus niets te leren. Ze bleken echter even goed te leren als bij een echte doolhof. De kortste route die elk dier gelopen had, bleef het voortaan ook volgen. Elk dier was als het ware begonnen met zijn eigen hypothese en deze bleek te kloppen. Hij onthield zijn eigen kortste route en bleef deze trouw.

Een ander onderzoek bedoeld om de rol van beloning vast te stellen gaf een zelfde resultaat: jonge eekhoorns leren even goed noten open te maken als er niets in zit. Straffen of beloning zijn  helemaal niet nodig om iets te leren.

Iedereen, die het leren van taal en andere zaken bij kleine kinderen heeft waargenomen, weet ook dat het leerproces zeer actief is en dat kinderen de taal leren of de ouders nu actief instrueren of niet, belonen of niet.

Als leren echt een passief proces was, en de omgeving de macht had om het organisme te vertellen wat het moet doen om zo goed mogelijk te profiteren, zou het organisme daarvan goed gebruik maken. Alle problemen zouden snel opgelost worden.
De enige conclusie kan zijn dat elk lerend systeem a-priori weet wat het moet leren. Leren is nooit toevallig of vernieuwend

Het is een biologisch gedragspatroon, dat doelmatig is en genetisch bepaald.

Leren is wat anders dan echt wat nieuws opdoen.

Nog een experiment:

Garcia: bij onderzoek naar het effect van radioactiviteit op ratten, ontdekte deze onderzoeker dat de ratten na afloop weigerden water te drinken uit de normale drinkbakjes. Hij concludeerde dat de diertjes dat water nu associeerden met de misselijkheid die de straling had opgewekt. Nader onderzoek wees uit dat dit klopte. Ratten leren afkeer van voedsel of drank als ze daarvan misselijk worden. Als misselijkheid wordt opgewekt in combinatie met geluiden of lichtsignalen, leren ze die associatie nooit.

Het leren van een dergelijke associatie is voorgeprogrammeerd. Wat een dier (of een mens) kan leren ligt vast in het genoom.

Niet alleen het kunnen leren, ook de bijbehorende basiskennis moet in het genoom aanwezig zijn:

-          Je moet van tevoren weten hoe de leersituatie herkend kan worden,

-          Het op te lossen probleem moet al bekend zijn.

-          Je moet ook al van tevoren weten wat de eerste stap moet zijn om het probleem op te lossen.

-          Wanneer die eerste stap is gezet, moet je ook weten of het resultaat wel het gewenste resultaat is.

-          Dit geldt ook voor volgende stappen: je moet weten wat het verwachte, verlangde resultaat is, en eventueel een andere richting inslaan, als dat niet het geval is

-          Je moet ook weten wat het uiteindelijke resultaat moet zijn om te weten of het hele proces geslaagd is

Kort gezegd: het organisme weet al wat het gaat leren.

Dit geldt niet alleen voor leerprocessen, die als zodanig worden herkend, maar ook voor allerlei ervaringen die we als hoogst persoonlijk ervaren: de kennis om te weten wat er gebeurt, en wat het belang voor jezelf is, moet bij voorbaat, dus in het brein, dus in het genoom aanwezig zijn geweest.

Alle kennis die het individu bezit is in het brein geconstrueerd, naar aanleiding van de omgeving, maar bepaald door het genoom.

Als een baby â€˜leertâ€™ grijpen, kruipen, lopen enz leert het kind niets; het voert een aangeboren programma uit. Daarmee zal niemand moeite hebben. Ook als het de moedertaal leert, voert het een aangeboren programma uit. Sedert Chomsky weten we dat alle mensen een ingeboren â€˜taalprogrammaâ€™ hebben: dat alle talen bepaalde basisregels hebben die gewoon in het menselijke genoom zijn voorgeprogrammeerd. Vandaar dat kinderen zo snel hun moedertaal leren en even gemakkelijk tweetalig opgroeien. Dit verklaart ook dat ze op een gegeven moment bepaalde afwijkingen in de eigen taal  (afwijkingen van de basisregels) gaan â€˜corrigerenâ€™ (bijvoorbeeld alle werkwoorden als zwakke werkwoordsvorm behandelen zoals: â€˜lopen, loopte, gelooptâ€™). Ook het feit dat talen vertaalbaar zijn is het gevolg van die â€˜Universele Grammaticaâ€™ van Chomsky.

**Taal**

Taal leren gaat snel en gemakkelijk omdat elk mensenkind wordt geboren met aangeboren kennis van de Universele Grammatica  (Chomsky). Wat aangeboren is, is de basiskennis voor de opbouw van zinnen enz.. Wat geleerd moet worden is de invulling varianten van de concrete moedertaal.

Chomsky zelf meent overigens dat dit niet biologisch bepaald is en dat er derhalve geen grenzen zijn aan het menselijk leervermogen.

(Dennet veegt in ‘Darwin’s Dangerous idea’

[5](http://www.glimmerveen.nl/Loes/Descartes.html#Noot 5) de vloer aan met Chomsky, die eerst uitgaat van universele menselijke  regels en vervolgens terugdeinst voor het inzicht dat dit systeem  dan ook genetisch bepaald moet zijn).

Taal is gebonden aan bepaalde regels en dat maakt dat er een begrensd aantal varianten mogelijk is. Een mens weet altijd intuïtief precies hoe te spreken (te reageren) - dit betekent dat er geen nieuwe cognitie ontstaat. Taal is net zo min onbegrensd als instinct – terwijl er in details van diergedrag ook veel variatie zit, dieren zijn net zo min als mensen automaten. Dieren moeten flexibel zijn om te overleven – net als mensen.

**Immuniteit als voorbeeld van een leerproces**

Bij het regenereren na een verwonding (denk ook aan dieren die hele ledematen kunnen regenereren) ‘weet’ het organisme precies, wat er gevormd moet worden. Ook bij immuniteit ‘weet’ het systeem wat er gevormd moet worden. Dit is ook een soort leerproces, dat net als alle leerprocessen doelgericht is en gebaseerd op kennis die al aanwezig is (niet bewust natuurlijk).

Leerprocessen worden dan ook wel â€“ en terecht â€“ vergeleken met het opdoen van immuniteit tegen ziekten. Het immuunsysteem â€˜leertâ€™ ook een bepaald virus of eiwit herkennen en valt dat bij een volgende infectie aan. Maar ook hier blijkt uit recent onderzoek geen nieuwe â€˜cognitieâ€™ te ontstaan. Bij muizen is aangetoond dat alle mogelijke immuniteiten al bij de geboorte aanwezig zijn â€“ weliswaar  in zeer lage doses. Er is dus geen â€˜acquired immunityâ€™, zoals dat genoemd pleegt te worden maar â€˜adaptive immunityâ€™: een deel van het systeem wordt tijdens het leven geselecteerd en geactiveerd, maar het was er al wel. Leerprocessen zijn daarmee te vergelijken.

**Beperkingen**

De kennis van elk levend systeem is begrensd door zijn materi챘le grenzen. Alles wat van buitenaf komt, vereist enige vorm van interpretatie. Kennis ontstaat altijd in een dynamisch stabiel systeem en is afhankelijk van de structuur van dat systeem. Dat geldt voor het immuunsysteem, voor ons brein en voor het genoom.

We zijn gek op de zogenaamde onbeperkte creativiteit van de mens, omdat we de rol van het toeval in de evolutie niet wensen te zien – en de beperkingen van onze soort niet willen zien.

**Aangeboren kennis**

De culturele, sociale, wetenschappelijke evolutie zou volgens de hypothese van Heschl geheel vergelijkbaar zijn met de evolutie van bijentaal, beverdammen, mierenstaten enz. Niemand heeft er een probleem mee om in die verschijnselen het resultaat van evolutie te zien. Er is bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar de evolutie van de bijentaal, waaruit een heel geloofwaardig model is ontwikkeld (gebaseerd op gedrag van verwante soorten die op een wat eenvoudiger manier communiceren). Dat dergelijke vaardigheden ge챘volueerd zijn vinden we acceptabel. Waarom onze vaardigheden dan niet?

 Al onze kennis moet a-priori in ons genoom aanwezig zijn, anders zouden we nooit kunnen verklaren dat we â€˜vanzelfâ€™ weten hoe te reageren op allerlei onverwachte situaties zoals een steen die naar ons hoofd vliegt.

 Er zijn allerlei voorbeelden waaruit blijkt dat cognitieve mogelijkheden zich bij kinderen volgens een vast patroon ontwikkelen: een kind van drie ziet dat iemand een voorwerp in een doosje heeft, en haalt het er daarna uit. Na korte tijd krijgt het kind het doosje en verwacht dat het voorwerp er nog in zit; een kind van vier weet precies dat het er niet meer in zit. Dergelijke kennis hebben kinderen vanaf een bepaald moment. Dat zit in de ontwikkeling van het brein en hoeft niet te worden geleerd. Dit soort testjes wordt gebruikt om te zien of het kind zich normaal ontwikkelt. Niemand hoeft het kind uit te leggen wat er gebeurt â€“ in een bepaalde fase weet het dit vanzelf.

**De materi챘le basis**

De stelling van Heschl dat alle gedrag, inclusief cognitieve processen en leerprocessen, genetisch bepaald is, lijkt in tegenspraak met het feit dat mensen voor 99,9% gelijk DNA hebben. Onze onderlinge verschillen van 0,1% - niet van 30 000 genen, maar van 3 miljard baseparen vormen toch nog een enorme variatie.

In welke vorm gedrag en cognitie (maar ook bewustzijn, geheugen enz.) hun materi챘le basis hebben is nog niet duidelijk. Misschien speelt RNA een grotere rol dan het DNA, het eigenlijke genoom, zelf.

In elk geval kan de hoeveelheid informatie die in het menselijk DNA ligt opgeslagen zeer groot zijn. Alleen al in onze hersenen ligt 200 miljoen kilometer DNA!

**Waren de Romeinen van gisteren?**

Wat voor de menselijke cultuur geldt, moet ook gelden voor de ontwikkeling van de wetenschap. Door mutaties (jazeker, toevallige!) en recombinatie in elke nieuwe generatie ontstaan continu nieuwe individuen, die cognitief verschillen.

Er ontstaat niet af en toe een nieuw paradigma, doordat iemand iets heel nieuws bedenkt, maar doordat sommige mensen geboren worden met de cognitieve basis van dit paradigma in hun genen. Echte kennisoverdracht is in deze visie niet mogelijk. Mensen worden geboren met bepaalde cognitieve mogelijkheden. Natuurlijk bepaalt het sociale milieu waarin ze opgroeien en leven uiteindelijk, of ze deze mogelijkheid ook kunnen waarmaken.

Heschl vergelijkt het met de mogelijkheid om kleuren te zien; iemand die kleurenblind geboren is, kan het kleurenzien niet leren.

Nieuwe ontwikkelingen in de wetenschap zijn afhankelijk van individuele personen die het nieuwe inzicht vaak plotseling krijgen (nadat ze al een hele poos in die richting aan het werk zijn geweest):

*‘Er ging me een licht op’.*

*“Eureka!”* (Archimedes had gevonden wat hij zocht en wist precies hoe belangrijk dat was).

Wie kent niet de ervaring een verklaring te lezen of te horen voor een verschijnsel en dan het gevoel te hebben: ja natuurlijk, onbewust heb ik dit altijd geweten; of de vreugde bij een nieuw verhelderend inzicht. Dat is dan niet nieuw, maar een bevestiging wat we altijd al wisten – onbewust – of liever, wat in ons genoom al aanwezig was.

Toen Darwin in 1859 ‘The Origin of Species’ publiceerde had hij direct een aantal medestanders. Deze mensen hadden ongeveer dezelfde cognitieve basis als Darwin en herkenden meteen het paradigma als een verklaring voor heel veel feiten. Zij hadden het juiste ‘cognitiegen’. Alleen Darwin was ook nog eens in de gelukkige omstandigheid dat hij de informatie wist te verzamelen om het bewust te snappen en te formuleren. Veel anderen waren daartoe niet in staat en konden het ook nooit accepteren (en velen nog steeds niet).

Wetenschappelijke vooruitgang gebeurt in deze visie niet ‘vanzelf’’. Voorwaarde is dat er mensen zijn die genetisch ‘voorbestemd’ zijn om bepaalde nieuwe ontdekkingen te doen en dat die mensen ook nog, door milieu en opvoeding, de kans krijgen.

De ontwikkeling van de menselijke kennis is dan het gevolg zijn van evolutie in de ’cognitie-genen’ (wat die dan ook mogen zijn) – toevallige variaties die af en toe ontstaan en die in de juiste context tot nieuwe kennis leiden.

Er kan dus ook niet voorspeld worden waar het heen gaat!

Dat de Romeinen intelligent waren maar niet in staat om een stoommachine uit te vinden is dan te verklaren uit het feit dat ze simpelweg nog niet de juiste cognitieve mogelijkheden hadden om elektriciteit of kernbommen uit te vinden. Ze waren echt ‘van gisteren’.

**30 000 genen**

De recente ontdekking (Voor Heschl kwam die ontdekking toen hij het manuscript van zijn boek juist had voltooid! In een appendix geeft hij een voorlopig commentaar.)dat de mens slechts rond 30 000 genen bezit, lijkt sterk in tegenspraak met het idee dat niet alleen onze chemie, en onze persoonlijkheid grotendeels,  maar ook onze kennis in het genoom ligt opgeslagen. Overigens zijn er ook andere bronnen, die juist uitgaan van 700 000 tot 800 000 â€˜gensegmentenâ€™ die mogelijk elk een code bevatten (die 30 000 genen zouden dus elk op veel verschillende manieren kunnen worden afgelezen).

Weer andere onderzoekers menen, dat er in het DNA naast/boven die 30 000 genen een â€˜metacodeâ€™ verborgen ligt, die we nog niet kennen, maar  waarin een soort tekst ligt opgeslagen. Slechts ongeveer 5 % van ons DNA is gen, de rest is het raadselachtige â€˜junk-DNAâ€™, dat dus misschien helemaal geen â€˜junkâ€™ is.

De universele grammatica van Chomsky moet ook op de een of andere manier in het genoom vast liggen, dat kan ook niet op een handjevol genen berusten. Dat dit inderdaad genetisch bepaald is, blijkt uit het feit dat er families zijn waarvan leden bepaalde grammaticale regels niet kunnen leren. Recent is inderdaad een gen gevonden dat bij deze mensen afwijkend is.

Naast de code voor de eiwitten (dat zijn de genen waar de biotechnologen mee werken, bijvoorbeeld het gen voor insuline, dat kan worden ingebouwd in bacteri챘n of gisten, waarna deze het menselijk eiwit produceren) blijken veel genen betrokken te zijn bij de ontwikkeling van het individu en daarbij in teams samen te werken. Deze be챦nvloeden elkaars activiteit in hoge mate.

Hier valt wellicht weer te denken aan het verschijnsel emergentie ( zie hieronder bericht 3 )

 : een groot aantal eenvoudige elementen (genen of andere erfelijke factoren), die als een mierenvolk, samen een intelligent genoom vormen.

Wat valt hier nog te zeggen, denkend aan al die dreigende genen en chemie, en in verband met onze dierbare vrije wil?

Elk levend wezen, van de eenvoudigste amoebe tot de intelligentste professor bezit de vrijheid om op zijn omgeving te reageren zoals hij zelf verkiest – naar zijn aard. Er is geen sprake van tirannieke zelfzuchtige genen die ons in hun greep hebben, die ons slechts als voertuig gebruiken. Elk levend wezen is een wezenlijk autonome, kiezende eenheid, bestuurd door een intelligent, zichzelf organiserend genoom.

Het gaat wel over materie, maar levende, de meest wonderbaarlijke structuur die we kennen

De geest en de fles

Geplaatst op 25-02-2009  door meneer\_opinie



<http://www.volkskrantblog.nl/bericht/248168>



Tijdens de wetenschapsdag  schreef ik dat het onwaarschijnlijk is dat [de mens bestaat uit twee delen](http://www.volkskrantblog.nl/bericht/245654), te weten het **vergankelijke lichaam** en de **eeuwige geest/ziel. (1)**

Eén van de redenen daarvoor is **het effect van aardse zaken als alcohol, XTC, LSD** etc. op de manier waarop iemand zijn omgeving en medemens interpreteert.

Een andere reden is dat **hersenbloedingen, afhankelijk van de plaats waar ze plaatsvinden, grote invloed kunnen hebben op het karakter van de patient.**

En de derde reden is het feit dat **buiten het lichaam treden tegenwoordig op verzoek kan worden opgewekt.**
Eén van de interessantere reacties was dat **die redenen niet overtuigen** omdat de **hersenen wellicht een soort ontvangstorgaan zou zijn van de ziel**. Drugs, hersenbloedingen en electroden zouden het ontvangstorgaan beïnvloeden waardoor de communicatie in het 100 loopt, met alle gevolgen van dien.

Die mogelijkheid is niet helemaal uit te sluiten, maar voor we haar kunnen omarmen, moeten we wel een paar tamelijk ingewikkelde problemen oplossen.

Ten eerste moet de **onstoffelijke geest** minieme, maar niet minder reële, **potentiaalverschillen opwekken in specifieke hersencellen van het bijbehorende stel hersenen**. Mijn hersenen worden tenslotte niet direct beïnvloedt door de geest van de man die naast mij in het vliegtuig zit. Maar er is niemand die ooit hersencellen heeft gevonden die consequent spontaan signalen begonnen af te geven als een proefpersoon aan een bepaalde taak of emotie werd onderworpen.

Verder komen er vragen op over**wat die geest nou eigenlijk wel en niet doet**. U bent tenslotte niet continu doelbewust bezig om uw hart te laten kloppen, uw longen te ventileren en uw maag te laten verteren. Ook het bewaren van uw evenwicht doet u 99% van de tijd zonder er bij na te denken. En als u er wel bij nadenkt, is het meestal te laat.**(2a)**

**Hebben we een stuk geest waar we ons niet van bewust zijn dat deze taken uitvoert, of functioneren de hersendelen die deze processen aansturen onafhankelijk van de geest**?

Dat laatste is mogelijk, onze hersenen bestaan uit drie duidelijk te onderscheiden lagen, elk met eigen functies. Het is niet onmogelijk dat alleen de **neocortex** geschikt is voor contact met een ziel.

Maar welk deel. **De linkerhelft** en de **rechterhelft**hebben duidelijk omschreven taken. De linkerhelft is meer rationeel en zoekt verklaringen voor patronen, terwijl de rechterhelft intuitiever en creatiever is. Bij mij heeft de linkerhelft vaak het overwicht, hoewel ik geen opmerkelijk asymmetrisch hoofd heb.

Voor anderen geld dat de rechterhelft het meer voor het zeggen heeft. Hoe zit dat dan? Hebben sommige geesten een voorkeur voor het stimuleren voor de linkerhelft, of is bij sommige lichamen de linkerhelft gevoeliger? Of stimuleren zielen altijd één helft en zijn mensen bij wie die helft ondergeschikt is minder geestrijk?

De laatste vraag is dan natuurlijk: **Waar komt die ziel vandaan**? Er komen elke dag meer mensen bij, elk met hun eigen ziel. Waar komen die zielen vandaan? **Als de ziel niet het produkt is van het lichaam, waar komt zij dan vandaan? En als zij wel het produkt van het lichaam is, hoe kan zij dan voortbestaan na het overlijden van het lichaam?**
**De aanname dat er een ziel is die los staat van het lichaam, roept mijns inziens meer vragen op dan zij beantwoord.** Dat wil niet zeggen dat ze fout is, maar het is**zeker niet de simpelste oplossing.** Het is dus **voorlopig**eenvoudiger om ervan uit te gaan dat lichaam en ziel één zijn.

En om heel eerlijk te zijn, de dualiteit lijkt het me een oplossing ontstaan uit de angst dat er niks is na de dood**.(2)** Een angst waar allerlei charlatans een aardige cent uit weten te slaan. Maar vooral een angst die mij ongegrond lijkt. Ik leef pas sinds 1965 en van de daaraan voorafgaande 14 miljard jaar heb ik hoegenaamd geen last gehad. Ik heb er dan ook het volste vertrouwen in dat ik geen last zal hebben van de jaren na mijn dood, die vermoedelijk (en hopelijk niet eerder dan) zal plaatsgrijpen in 2047.

(1)

*.....als wetenschapper, of wetenschappelijk geïnteresseerde zul je toch  moeten vasstellen, dat als je****iets niet kunt waarnemen het niet keihard vaststaat dat het er niet is.***

(Mr Opinie ) We kunnen het bestaan van **een geest** niet categorisch ontkennen. En het is goed om open te staan voor de mogelijkheid dat er een geest bestaat en op zoek te gaan naar testen om te kijken of we die geest ergens kunnen vinden.

Het heeft tenslotte ook even geduurd voor natuurkundigen het electron vonden. En het Higgs-deeltje is ook nog steeds niet gezien. Maar de theorie die het gedrag van atomen beschrijft, suggereert dat het deeltje bestaat en ook hoe je het kunt vinden.

Bij het zoeken naar de geest tasten we in het duister; we hebben nog geen idee hoe en waar we moeten zoeken (in de schedel, in het lichaam, in de onmiddelijke nabijheid van het lichaam, in de vierde, vijfde of nde dimensie).

Bovendien, de bewijslast ligt uiteindelijk aan de andere kant. Jij weet natuurlijk ook dat we positief bewijs nodig hebben, omdat negatief bewijs vrijwel niet te leveren is.

(2a)(**Peter Louter** )

**We hebben geen ziel**.

**Onder ons bewuste denken**zit **fysieke intelligentie** dat de beslissingen voor ons neemt en via emoties aan ons brein communiceert. Het brein wordt geacht een sociaal aanvaardbare verklaring te geven voor **het besluit dat intuïtief( voorbewust ) al is genomen.**

**(2) (Peter Louter )**

**De uitvinding van de ziel, althans de verbreiding van die gedachte, komt voor rekening van Plato.**

**Descartes** bleef dualist**uit angst voor de kerkelijke reactie op zijn werk.
Spinoza**weerlegde hem: **'de ziel is een idee van het lichaam'**.
De neuro-onderzoeker **Damasio** bevestigt dat in zijn boek: "**het gelijk van Spinoza"**.

**Appendix**

**Emergentie**

**Steven Johnson, *Emergence*(Penguin books 2000)**

**Bij een klein aantal mieren in een beperkte ruimte is het rust-werk-ritme van de diertjes chaotisch, bij een groter aantal (200 in een hok) wordt dat heel regelmatig.**



In het dagelijks taalgebruik gaat het over geest (of ziel). Voor de meeste mensen is dat ook realiteit, voor de meeste moderne biologen, die zich hiermee bezighouden is echter ‘alles materie’, en is geest en bewustzijn het resultaat van hersenprocessen. De geest, het bewustzijn zou een voorbeeld zijn van emergentie.

Een emergentie is een onvoorspelbaar (bij)verschijnsel van een proces.Een bekend simpel veel gebruikt voorbeeld is water: watermoleculen bestaan uit atomen van de elementen zuurstof en waterstof. Uit de eigenschappen van zuurstof en waterstof zijn de typische eigenschappen van water beslist niet te voorspellen. Dat water bijvoorbeeld zijn grootste dichtheid heeft bij een temperatuur boven het stollingspunt is eigenaardig en niet verklaarbaar uit de kenmerken van de moleculen. Andere stoffen hebben hun grootste dichtheid in vaste vorm.)

Een groot aantal - elk op zich eenvoudige - elementen kan plotseling gecompliceerd gedrag vertonen: emergent gedrag, dat niet uit het gedrag van de basiselementen te voorspellen is.

In de biologie zijn veel emergenties te vinden. Het leven zelf is er vermoedelijk 챕챕n, de belangrijkste van alle.

Veel onderzoek over emergentie is gedaan aan mieren, echte levende en virtuele in computermodellen.

Een mier is een eenvoudig organisme, dat zich gedraagt volgens een beperkt aantal eenvoudige grondregels. Wanneer een klein aantal mieren in een gesloten ruimte wordt gezet, is er alleen chaotisch gedrag te zien. Elk diertje vertoont dan een onregelmatig patroon van activiteit en rust. Als het aantal boven een bepaalde grens komt, ontstaat er opeens orde. De hele groep vertoont bijvoorbeeld plotseling een synchroon en regelmatig werk/rust-ritme. De werksters kiezen in overeenstemming met de behoefte van het hele volk op elk moment voor de juiste activiteit, zoals voedsel zoeken of afval afvoeren. Het hele systeem functioneert als één geheel en zeer efficiënt. Geen enkele mier heeft overzicht over het geheel, toch passen ze zich direct aan aan de grootte van het volk, aan de noodzaak om het nest uit te breiden, larven te verzorgen, meer voedsel te halen etc. Er is ook geen centrale die commando’s uitdeelt (de koningin is als bekend alleen een ‘eierlegmachine’).

Het blijkt voldoende te zijn, dat elke werkster een paar vuistregels kent, bijvoorbeeld ongeveer zo:

‘Als ik tijdens een ochtend honderd collega’s tegenkom beladen met voedsel, maar slechts maximaal 5 met afval, ga ik afval wegbrengen, als ik daarentegen slechts vijftig voedselzoekers tegenkom en tien afvalverwijderaars, ga ik voedsel halen.’

(Dus als het diertje de getalsverhoudingen kan waarnemen en haar gedrag navenant aanpassen, zal er altijd een goede verhouding ontstaan tussen het aantal voedselhalers en afvalverwijderaars. Dit is ook aangetoond met computersimulaties.)

Het emergente resultaat is dat het volk steeds over genoeg voedsel beschikt en dat er ook genoeg dieren zijn die het nest schoonhouden. Het mierenvolk als geheel vertoont intelligent gedrag dat zeer adaptief is. De mieren vormen de meest succesrijke groep in het dierenrijk, die in vrijwel alle ecosystemen een sleutelrol speelt.

De werkelijkheid is ingewikkelder natuurlijk, maar het principe is duidelijk: een redelijk groot aantal eenvoudige elementen, die zich volgens een aantal eenvoudige regels gedragen en reageren op het gedrag van hun directe ‘naasten’, kan een schijnbaar gecompliceerd en functioneel gedrag vertonen.

Het verbazingwekkende is dat een mierenvolk ook wat leert. Bij een goed onderzochte soort waarvan een volk ongeveer 15 jaar leeft, blijkt het volk als geheel te leren van ervaringen, bijvoorbeeld op latere leeftijd minder agressief en rustiger te worden. Toch leeft geen enkel individu langer dan een jaar, behalve de koningin, die echter niets anders kan dan eieren leggen en het gedrag van het volk niet regelt (de term ‘koningin’ bij bijen, mieren en termieten is helemaal gebaseerd op een antropomorfe kijk. In werkelijkheid is het sociale systeem van deze soorten niet hiërarchisch georganiseerd en is de koningin alleen voortplantingsmachine).

Emergent gedrag is onderzocht bij zeer primitieve eencelligen, die gezamenlijke structuren vormen, bij mieren, termieten en bijen, die met hun sociale systemen een zeer efficiÃ«nt â€˜superorganismeâ€™ vormen.

Ook de cellen in ons lichaam en met name de neuronen (zenuwcellen) in ons brein kunnen op een vergelijkbare manier ongekende prestaties leveren zonder elk voor zich zo intelligent te zijn. Niet onze hersencellen zijn slim, maar samen kunnen ze briljant zijn.

Ook computersimulaties kunnen heel fraai emergenties laten zien. Als er in de toekomst sprake zal zijn van echt AI (Artificial Intelligence, kunstmatige intelligentie) zal dat ook ontwikkeld worden met behulp van netwerken van eenvoudige elementen, die zichzelf organiseren tot emergent intelligent gedrag.

DE MENS EEN MACHINE (1748) door Julien Offray de LaMettrie

[www.freethinker.nl](http://www.freethinker.nl/)

<http://www.freethinker.nl/forum/viewtopic.php?t=1945&start=0>

<http://cscs.umich.edu/~crshalizi/LaMettrie/Machine/>

<http://www.lsr-projekt.de/poly/nl.html>

het " lichaam -geest " probleem .... de connecties die dat heeft met de neurobiologie en de geneeskunde /over het fysicalisme en het filosofisch materialisme ....

De machine van lamettrie was enige tijd geleden de "computer analogie ", maar dan wel een computer die iets anders in elkaar steekt dan de " digitale machines " van tegenwoordig
<http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/hunt.html>
<http://lib.ugent.be/execl/fulltxt/thesis/19981362.pdf>

<http://www.ebonmusings.org/atheism/ghost.html>

**deteminisme ?**Bas haring " de ijzeren wil "

<http://groups.msn.com/evodisku/evofilosofie.msnw?action=get_message&mview=1&ID_Message=1852>

**Emergente eigenschappen ( Emergent Properties) en emergent gedrag ( Emergent Behaviour )**
**( Eelco)**

**'Emerging properties'**  ontkennen is natuurlijk flauwekul:maar  dat die **emerging properties  niet wetenschappelijk zouden kunnen worden beschreven, is eveneens  flauwekul** . Het bestaan van 'emerging properties' is helemaal niet zo mysterieus  als het misschien klinkt.

**(Zaaikort )**

a) Met 1 bal kun je niet biljarten, met twee of meer wel.
Het botsen van ballen is dus een **Emerging Propertie**  , maar hun  bestaan is  als zodanig  natuurkundig  volkomen voorspelbaar.

b) Met 1 kraal kun je niet rekenen, met twee of meer wel.

Rekenen en de hele wiskunde kun je zien als EmProps 's van het getal.

Het is volledig voorspelbaar.
Wel heb je letterlijk oneindig veel tijd en mankracht nodig om die oneindige hoeveelheid EP's in kaart te krijgen.

Bij**fractals** is het bijna onmogelijk om te overzien wat eruit komt, je kunt nauwelijks meer doen dan alle punten stuk voor stuk uitrekenen.
Pure fractals zijn ondanks dat nog wel volledig reproduceerbaar.

De natuur zit echter ook nog  eens  vol met **quantum-onzekerheden**

 (**Eelco)**

De quantum mechanica geeft ook prima voorspellingen, maar dan wel in de vorm van
kansverdelingen i.p.v. zekere uitkomsten.
En die kansverdelingen zijn uitstekend te beschrijven.
En ook chaotische systemen kun je beschrijven, met **Lyapunov coefficienten** en al.
***Zekerheid op een bepaald toestand (uitkomst) is er echter niet***.
En misschien is het dat wat sommigen zo tegenstaat.

**(Zaaikort )**

Het is zelfs niet eens  nodig  QM erbij te halen.
Het 'vlindereffekt' was al genoeg geweest.
Want  alle emergente behaviour kan nog zo voorspelbaar en reproduceerbaar zijn, je kunt het niet moedwillig ontwerpen.
'Het onzekerheidsprincipe', is bovendien niet 'echt' QM  en kansverdelingen  hebben  ook niks met onvoorspelbaarheid van doen , zoals reeds aangestipt  ....

Emergent properties kunnen  een onvoorspelbare oneindige rijkdom opleveren, die er niet van tevoren was   of later ingestopt is.
Eigenlijk  is dit de  ontdekking dat er geen ontwerper strikt nodig is,
Sterker nog, het bestaan van emerging properties geeft zonder meer aan dat kompleet deterministisch ontwerp "**vooraf" gepland  en   tot in alle details** volkomen beheerst  , totaal onmogelijk is!  .... Jammer voor de **controle freaks** en elke  **aanspraak op almacht**

***Emergentie***

***= Een directe vertaling uit het Engels: ”emergence”***. Dit woord is afgeleid van het engelse ”emerge” wat vrij vertaald ”opdagen” betekent.

C*ommunicatie*zoals wij het dagdagelijks toepassen is misschien afdoende om een ongemerkt*intermenselijk bewustzijn*te cr챘eren.

Inderdaad , zou kunnen .... en ongemerkt ; net zoals de individuele mier het emergente "nest"-niet kan" overzien " .... niettegenstaande dat ook de eigen acties ( en ook de misslukkingen ) van die mier daaraan een minuskule bijdrage leveren ...

***Hoe meer communicatie er is tussen deelintelligenties (hoe primitief ook) hoe meer 'emergentie' er ontstaat.***

***In dit geval emergeert er dus een gemeenschappelijke intelligentie waarvan de deelintelligenties niet eens iets merken.***

1.- **Is internet /www de noösfeer van Pierre theilhard de Chardin ?**

Natuurlijk moeten we het dan ook eerst en vooral hebben over netwerken , niet-lineaire interacties en de zelf -organisatie karakteristieken van de dingen en hun verschillende niveaus van organistie en de overgangen daartussen

2.- wat die mieren en bijen en andere eusociale insecten ( wespen / termieten / naakte afrikaanse molratten ) betreft : de term waar men naar moet gaan zoeken is zwermintelligentie ( swarm intelligence ) = die wordt naast de entomologie en de sociobiologie gebruikt in de AI ( artificial intelligence ) en de robotica

Er worden zelf **computer- simulaties**gemaakt ter bestudering van het gedrag van virtuele "nano" robot zwermen ...dat zal dan nuttig zijn wanneer men daadwerkelijk zal beginnen met de fabricage van nano-botjes

Een klein startpuntje ( je kan hier de blauwe links rechtstreeks aanklikken )

[**Swarm intelligence** - Wikipedia, the free encyclopedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence)

|  |  |
| --- | --- |
| **Swarm intelligence** (SI) is an **artificial intelligence technique**based **...** **Swarm Intelligence**-based techniques can be used in a number of applications. **...**en.wikipedia.org/wiki/**Swarm**\_**intelligence** - 43k - [In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:HxLFpRps03sJ:en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=1&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence)[**Swarm Intelligence**](http://www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/swarm.html)

|  |
| --- |
| **Swarm Intelligence** (SI) is the property of a system whereby the collective **...** A presentation on **Swarm Intelligence** -- focussing on the **Ant Search foraging ...**www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/**swarm**.html - 7k - [In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:JP4qktgoOFEJ:www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/swarm.html+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=2&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/swarm.html) |

 |

**Swarm Intelligence**

|  |
| --- |
| **Swarm Intelligence** (SI) is the property of a system whereby the collective **...** A presentation on **Swarm Intelligence** -- focussing on the **Ant Search foraging ...**www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/**swarm**.html - 7k -[In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:JP4qktgoOFEJ:www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/swarm.html+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=2&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:www.sce.carleton.ca/netmanage/tony/swarm.html) |

[Particle **Swarm** Optimization](http://www.swarmintelligence.org/)

|  |
| --- |
| An website about particle **swarm** optimization and **swarm intelligence**, including introduction, bibliography, tutorials, links to online papers.www.**swarmintelligence**.org/ - 7k - [In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:BCwd6IP9reoJ:www.swarmintelligence.org/+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=3&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:www.swarmintelligence.org/) |

[**Swarm Intelligence**](http://www.computelligence.org/issue/SI/SI.html)

|  |
| --- |
| A new book talking about particle **swarm** optimization by J. Kennedy, RC Eberhart, and Y. Shi.www.computelligence.org/issue/SI/SI.html - 1k - [In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:7Z8KHPuTRlMJ:www.computelligence.org/issue/SI/SI.html+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=4&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:www.computelligence.org/issue/SI/SI.html) |

[IEEE **Swarm Intelligence** Symposium](http://www.computelligence.org/sis/)

|  |
| --- |
| Annual conference on **swarm intelligence** and **other nature inspired biological computing.**www.computelligence.org/sis/ - 1k - [In cache](http://64.233.183.104/search?q=cache:dXR08Npbs9cJ:www.computelligence.org/sis/+swarm+intelligence&hl=nl&gl=be&ct=clnk&cd=5&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl) - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl&q=related:www.computelligence.org/sis/)**Het collectieve brein van de mier** |

Een mierennest als intelligent systeem; een functionalistische benadering

<http://www.animamundi.eu/content/geest/mieren/mierenvolkbrein.pdf>

Zwermintelligentie is een term voor een fenomeen uit de natuur

Bestandsformaat: PDF/Adobe Acrobat - [HTML-versie](http://209.85.135.104/search?q=cache:joA61ia8VFkJ:www.coert.net/downloads/portfolio/ckia/artikel.pdf+Zwermintelligentie+is+een+term+voor+een+fenomeen+uit+de+natuur&hl=nl&ct=clnk&cd=1&gl=be&lr=lang_en|lang_fr|lang_nl)
De op de **natuur** geïnspireerde **zwermintelligentie**. 3 **Zwermintelligentie**. **Zwermintelligentie is een term voor een fenomeen uit de natuur**: Een zwerm van **...**
www.coert.net/downloads/portfolio/ckia/artikel.pdf - [Gelijkwaardige pagina's](http://www.google.be/search?hl=nl&lr=lang_en%7Clang_fr%7Clang_nl&q=related:www.coert.net/downloads/portfolio/ckia/artikel.pdf)

waaruit :

**Er wordt wel beweerd dat er twee verschillende vormen van emergentie zijn.**

De emergentie die ontstaat uit een neuraal netwerk zou anders zijn dan de emergentie die ontstaat uit de interactie tussen verschillende individuen, zoals bij **zwermintelligentie**of in een agent **based model**

Wij zijn echter van mening dat dit niet het geval is. In ieder complex systeem zien we dat emergentie voortkomt uit de drie genoemde basiseigenschappen die een complex systeem moet hebben om emergentie te kunnen vertonen.

In beide gevallen onstaat complex gedrag door de interactie van individuen of individuele neuronen, binnen een afgebakende omgeving aan de hand van een aantal regels.

In het geval van de neurale netwerken vormen de neuronen de subsystemen die met elkaar kunnen communiceren binnen de afgebakende omgeving van het neurale netwerk. Je kunt je afvragen wat dan de regels zijn voor bijvoorbeeld een Braitenbergvoertuig.

Het is simpel te stellen dat de regels van hetBraitenbergvoertuig gebonden zijn door de mogelijkheden die het robotje heeft.

Een regel is dus bijvoorbeeld de maximum snelheid waarmee het robotje zich voort

kan bewegen.

Die snelheid wordt bepaald door de hoeveelheid stroom die wordt opgewekt door de energiebron, de invloed van de fotoreceptoren, de omvang van de wielen en de vorm van het terrein.

Merk op dat deze maximum snelheid niet als waarde kan worden opgegeven, deze waarde is ook een emergente eigenschap van het Braitenbergvoertuig!

In het tweede geval is het triviaal dat de individuen of de neuronen communiceren via de afgebakende omgeving aan de hand van een aantal regels. Het enige verschil tussen de twee is, dat de individuen binnen een Artificial Life Model zelf al tot op zekere hoogte complex gedrag kunnen vertonen.

Dit verandert echter niets aan de vorm van emergentie die ze door interactie met anderen kunnen vertonen, dit blijft dezelfde emergentie als de emergentie die de neuronen in een neuraal netwerk vertonen.

Het lijkt zelfs zo te zijn dat de neuronen in onze hersenen in feite niet eens verschillend zijn van de autonome agenten zoals we die tegenkomen in een artificial life model. Dit lijkt misschien wat kort door de bocht. Tegenstanders zullen wellicht direct opwerpen dat de hersenen over vrije wil beschikken en dat dit 5 De maximum leeftijd van een agent is in deze modellen vastgezet op een willekeurige waarde die gemiddeld op ongeveer 80 jaar uitkomt.

Onder een Artificial Life Model verstaan we zowel **Zwermintelligentie** als een Agent Based Model.

bij een model als Sugarscape toch zeker niet het geval is.

Medisch onderzoek met behulp van EEG of MRI en wijst er op dat veel hogere cognitieve functies niet op specifieke plaatsen terug te vinden zijn in de hersenen. Dit zou er op kunnen wijzen dat dit emergente eigenschappen zijn van het brein.

Daniel Dennett verdedigt in zijn boek

â€Freedom Evolvesâ€ de stelling dat vrije wil kan bestaan in een gedetermineerd systeem. Dit kan volgens hem omdat determinatie niet hetzelfde is als causatie. Weten dat een complex systeem deterministisch is zegt niets over de causale verbanden die het systeem kan maken .

Vandaar dat de causale verbanden dus ook niet te voorspellen zijn, wat vrije wil tot gevolg heeft. Vrij geınterpreteerd is vrije wil dus juist een gevolg van emergentie en juist een gevolg van het feit dat er zo ontzettend veel neuronen tegelijkertijd pulsen aan elkaar kunnen afgeven. Met die wetenschap wordt het een stuk aantrekkelijker onderzoek te doen naar hogere cognitieve functies met behulp van deterministische systemen. Dennett toont immers aan dat het best eens mogelijk kan zijn dat dit soort functies in dit soort systemen voor kunnen komen. Als we aannemen dat de complexiteit van een geemergeerde eigenschap afhankelijk is van het aantal neuronen in het systeem, en de snelheid waarmee deze kunnen samenwerken, dan is het goed en wel mogelijk dat hoge cognitieve functies, net als de eigenschappen van het Sugarscape model, uit het complexe systeem emergeren. Zolang het systeem maar over voldoendeneuronen en over voldoende rekenkracht beschikt. Een soortgelijk geluid horen we van Bas Haring, hij maakt in zijn boek ”De IJzeren Wil” de vergelijking tussen de hersenen en de wereldbevolking die al touwtrekkend aan elkaar zijn verbonden. Geen van de individuen op de wereld weet wat het doel van zijn touwtrekken is, slechts op een macroniveau is dit doel te

vinden

**Agent Based Modeling**is een methode die uitermate geschikt is om de beweringen

zoals gedaan door **Dennett** en**Haring**te toetsen.

Met de achterliggende gedachte dat als het in een ABM werkt het door de gelijkheid van de manier waarop emergentie werkt ook zo zal werken in de hersenen. Met een ABM is het heel gemakkelijk om specifieke regels en eigenschappen van agenten aan en uit te zetten en zo de emergerende eigenschappen te be캇nvloeden en te ontdekken welke de belangrijkste regels zijn voor een bepaalde eigenschap. Zoals bijvoorbeeld de handel een essentiele regel was voor het overleven van de populatie in het Sugarscape model.

Om de hoogste cognitieve eigenschappen op deze manier te lijf te gaan zullen we echter nog wel geduld moeten hebben tot er ABM’s gemaakt kunnen worden die het aantal neuronen in het brein benaderen.

Volgens Kurzweil ligt het in de verwachting dat dit nog voor we halverwege deze eeuw zijn het geval is

**........Het menselijk brein bevat ruwweg 100 miljard (100x109) neuronen** Een menselijk neuron rekent niet zo heel snel, het kan ongeveer 200 pulsen per seconde verwerken

. 100 miljard neuronen die parallel200 berekeningen per seconde uitvoeren komen tot ongeveer 20 miljoen miljard (20x1015) berekeningen per seconden. Het op dit moment snelste computersysteem steekt hier schril bij af, een magere 40 duizend miljard (40x1012) berekeningen per seconden ( The Earth Simulator, Japan. Voor een actuele lijst met snelste computers ter wereld zie: <http://www.top500.org/>

Een Intel Pentium 4 computer met een kloksnelheid van 1,7Ghz valt helemaal in het niet, en komt niet verder dan 3,2 miljard (3x109) berekeningen per seconde. Dit betekent simpelweg dat een Pentium 4 per seconde iets meer dan 6 miljoen berekeningen minder kan doen dan het menselijk brein. De Earth Simulator kan ons beter bijhouden, deze loopt slechts 500 berekeningen per seconde achterstand op, geheel niet onaardig.

**De onzin van het dualisme en van Sheldrake**

<http://www.txtxs.nl/artikel.asp?artid=148>

**Op een vraag van wetenschapverslaggever Wim Kayser over telepathie , antwoord Sheldrake**

:" Het is waar dat er geen verklaring voor is , maar dat geldt voor veel meer zaken , en telepathie is toch specifiker dan alleen een woord voor alles wat niet verklaard kan worden .Het slaat op **een mysterieuse overdracht van gedachten of mentale activiteit**van de ene persoon op de andere , op eem manier die momenteel niet kan worden verklaard.. Ik denk niet dat dat woord zonder betekenis is , het doelt op een fenomeen dat de meeste mensen hebben ervaren , maar dat velen verkiezen te negeren op theoretische gronden ...."

**Mijn mening**; (= an educated guess )

Er is inderdaad communicatie ; maar veel **communicatie is onbewust**( zoals bij mieren , bijen en robots ? ) Dit soort van communicatie gaat aan **emergent bewustzijn**vooraf : maar het betekent niet dat **er een veld bestaat onhafhankelijk van de individuele onbewuste en materieele dragers ervan ...**

**Rupert Sheldrake is een pseudo-wetenschapper wat betreft zijn niet falsifeerbare beweringen over een "morfogenetisch veld " dat als "informatie-ether " en " info-opslag " buiten de individuen( en materieele dragers ) , om zou dienen ...**

**Er is GEEN superieure ,intelligente geest van het "mierennest " of een "goddelijke geest van een staat die alles regelt "**

zie over emergentie **ook het( theologische ) verhaal van Joel de Ceulenaer**

[Gooi god niet weg](http://groups.msn.com/evodisku/evofilosofie.msnw?action=get_message&mview=0&ID_Message=2585&LastModified=4675589169235960987)

Zwermintelligentie of hoe als groep effectief te handelen zonder leider?

Zwermgedrag is in zoverre vreemd, dat een mus bijvoorbeeld, die gewoon over de grond hopt, alle ruimte heeft om naar deze of gene aantrekkelijk plekje te gaan. Een mus is dan een volstrekt autonoom wezen, kan prima voor zichzelf zorgen.

Maar is dezelfde vogel opgenomen in een zwerm, dan voegt hij (of zij) zich naar de groep. Gaat de zwerm linksaf, dan volgt onze vogel zonder morren. Maar niet alleen dat, het lijkt wel alsof er[telekinese](http://nl.wikipedia.org/wiki/Telekinese) in het spel is. Onze vogel volgt de zwerm zo nauw, dat het erop lijkt dat er een geheime communicatie plaatsvindt, waarvan wij geen weet hebben.

Zeer relevant voor het onstaan van zwermintelligentie is het gedrag van mieren = Als je een colonne mieren ziet dan denk je dat die mieren “precies weten wat ze doen”. Individuele mieren lijken op het eerste gezicht kleine ingenieurs, architecten of krijgers maar niets is minder waar!

Ze zijn op zichzelf volkomen hulpeloos.....

En tochâ€¦moeten ze in die pakweg 140 miljoen jaar evolutie toch wel iets belangrijks gebeurt zijn , anders is hun succes niet te verklaren.

In een notendop: mieren zijn niet slim, mierenkolonies wel!

Een kolonie kan in een mum van tijd problemen oplossen ( vb. de kortste weg naar eten vinden of hun territorium verdedigen…) die voor een enkel miertje onoverkomelijk zijn.

Als kolonie reageren ze snel en uiterst effectief op hun omgeving, en dit dankzij de zwermintelligentie. Dit alles geldt ook voor andere dieren, zoals sardientjes, spreeuwen, gnoes etc.

De herkomst van die intelligentie werpt een hoop vragen op. Ra,ra,geen enkel dier (individu) heeft het totaaloverzicht,, er is geen leider en toch werkt het! Genoeg reden dus voor onderzoek.

Voor de goede gang van zaken is de communicatie tussen de half miljoen mieren van de kolonie cruciaal. Dit heet zelforganisatie.

Een voorbeeld ter illustratie: neem de werkverdeling. Elke ochtend berekent een kolonie hoeveel werkmieren moeten worden uitgezonden om

voedsel te verzamelen. Hebben de fourageurs onlangs een overvloed aan lekkere hapjes gevonden? Dan zijn er extra mieren nodig om al dat lekkers naar huis te slepen, nietwaar?

En is het nest misschien de afgelopen nacht beschadigd? Dan moeten er meer onderhoudswerkers achterblijven om de boel te repareren. Dezelfde mier kan diverse rollen spelen:

de ene dag is ie nestbouwer en de andere dag vuilnisman. Blijft de vraag: hoe maakt de kolonie deze aanpassingen als niemand de leiding heeft?

Mieren communiceren via vooral tast en reuk. Als een mier een andere mier tegenkomt besnuffelt ze haar met de voelsprieten om te weten of ze tot hetzelfde nest hoort en of ze wel

of niet buiten aan het werk was (een mier die buiten is geweest ruikt anders dan de binnenblijvers). Alvorens ze voor hun dagtaak op pad gaan, wachten de fourageurs op de terugkeer

 van de verkenners. Bij meerdere contacten met verkenners en met tussenpozen van minder dan tien seconden gaat de fourageur op pad. En als er veel fourageurs met eten terugkeren

( ze keren pas terug als ze eten gevonden hebben) dan is dit het sein voor meer mieren om hieraan mee te doen. Kortom:hoe minder voedsel er is, hoe langer het duurt om iets te vinden,

en hoe meer voedsel er is hoe sneller de fourageur terugkeert. Er is hier dus geen sprake van “ik heb vandaag geen zin om een klap uit te voeren”.

Zo werkt zwermintelligentie dus:: eenvoudige wezens handelen met eenvoudige regels en gebaseerd op plaatselijke informatie..Ingewikkeld gedrag kan worden geco철rdineerd

door relatief eenvoudige interacties aldus bioloog I. Couzin.

Dit elegante idee heeft M. Dorigo , informaticus aan de vrije Universiteit van Brussel, geïnspireerd tot het via wiskundige algoritmen oplossen van bijzonder ingewikkelde problemen,

zoals het uitstippelen van optimale distributieroutes, het opstellen van dienstregelingen voor de luchtvaart enz…

Zo werkt een Amerikaans bedrijf met het mierengedrag in hun bedrijfsprocessen. Elke avond worden de te verwachten vraag en productiekosten ingevoerd in het computermodel.

De vrachtwagenchauffeurs moesten wel even aan het nieuwe systeem wennen. I.p.v. het gas te leveren vanuit de fabriek die het dichtst bij de klant staat, zoals ze gewend waren,

moeten ze nu soms 100km omrijden om de lading op te pikken bij die fabriek die het gas tegen de laagste prijs levert. Ook andere bedrijven in Zwitserland en Italië hebben hordes

vrachtwagens die zuivel producten en levensmiddelen leveren aan de hand van het mierengedrag.

Maar ook andere dieren (honingbijen,makreelvissen, gnoes) gebruiken Zwermintelligentie waar wij mensen een puntje aan kunnen zuigen!

 Even naar het bijenvolkje. In 챕챕n volk kunnen tot vijftigduizend dieren leven, maar de honingbij heeft methoden ontwikkeld om ondanks individuele verschillen van inzicht

(let nu op) een beslissing

te nemen die het best is voor het volk als geheel! Hoe doen ze dat? Wel, door de groep de tijd te geven idee챘n te laten opborrelen, ermee te stoeien en een geheime stemming te houden..

En daarnaast wordt bijna elke groep slimmer als ze de bijenregels volgt (twee weten meer dan 챕챕n.) Aan de Cornell Universiteit wordt dit systeem al toegepast bij het leiden van vergaderingen.

Eenvoudige regels houden een school visjes (sardientjes of horsmakreeltjes) superalert: blijf bij elkaar, vermijd botsingen en…zwem in dezelfde richting. Bij de mierenkolonie zijn de communic

atielijnen kort, helder, transparant. En niet elk lid van de groep hoeft de slimste te zijn.! Integendeel. Bij de gnoes kennen maar enkele dieren de trekroute maar dat is al voldoende. ). De rest volgt

toch wel! En toch maken die slimmeriken geen aanspraak op de leiding (dat doen wij met onze opgeblazen ego’s wel snel).

En als de groep aangevallen wordt, dan reageert die ook snel en effectief. Hou daarbij in gedachten dat het voor de aanvaller (vb. een haai) moeilijker is om te voorkomen dat hij door duizend

vissen wordt opgemerkt of door eentje. Het nieuws dat een vijand nadert, verspreidt zich bliksemsnel door een school omdat de vissen aan hun buren merken dat er iets aan de hand is.

 De school verandert ineens van vorm waardoor een individueel visje niet meer te zien is voor de haai. En bij kariboes raakt de wolf in verwarring als de kudde ineens verandert in een soort

uitrafelende deken. De wolf verliest snel terrein doordat hij nu eens achter de ene kariboe aanzit, dan weer achter de andere. Door deze wisseling verliest hij niet alleen energie maar ook terrein.

En de lekkere maaltijd ontsnapt.

Ik kan dan ook niet anders concluderen dat wij met deze Zwermtheorie in deze complexe wereld ons voordeel kunnen doen en al helemaal als we echt iets voor elkaar willen krijgen …

of we nu een clubje, een groep of een stichting zijn. Je opereert als groep , zonder leider en met behoud van het individuele. Prachtig toch? Niet botsen dus en in dezelfde richting zwemmen!

<http://vrijlezen.nl/2007/11/is_zwermgedrag_een_vorm_van_in.html>

=

|  |
| --- |
|  |

 EVO en FILOSOFIE

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**<lamettrie.docx>**