

IK EN MIJN ZIEL

Het begrip bewustzijn

Definities van bewustzijn

‘Waar geest is, is vrijheid’

De artificiële ziel

Artificiële intelligentie

De ontwikkeling van de software uit de hardware, het mentale uit het fysieke

Piet Soeteman

HET BEGRIP BEWUSTZIJN

Kunnen we veronderstellen dat bewustzijn meer is dan een taalkundig begrip?

Die vraag roept zich op omdat het omschrijven van het begrip bewustzijn nogal wat voeten in de aarde heeft. Dat het lastig is om bewustzijn van een sluitende definitie te voorzien blijkt wel uit de neuroliteratuur. Iedere neurofilosoof of neurowetenschapper geeft aan bewustzijn zijn eigen interpretatie en daarin zijn tautologische uitspraken geen zeldzaamheid.

Pim van Lommel bijvoorbeeld geeft in zijn boek 'Eindeloos bewustzijn' helemaal geen definitie van het verschijnsel terwijl de term bewustzijn nota bene in de titel van zijn boek staat. En Daniel Dennett schrijft in zijn boek 'Het bewustzijn verklaard' dat het menselijk bewustzijn een verschijnsel is waarvan de mens niet weet hoe hij erover moet nadenken.

Over de plaats waar het bewustzijn te vinden is bestaat ook geen consensus. Dennett presenteert in 'Het bewustzijn verklaard' zijn meervoudige versiesmodel van het bewustzijn. Volgens hem wordt de mens zich op verschillende plaatsen in het brein bewust en daarmee keert hij zich tegen de Cartesiaanse gedachte dat het bewustzijn zich in een centraal punt van de hersenen bevindt. Bij van Lommel wordt het bewustzijn gedragen door waarschijnlijkheidsgolven in een non-lokale ruimte buiten het brein.

Ieder individu verzamelt in zijn leven een enorme hoeveelheid informatie en slaat die op in zijn brein. Dan stelt zich de onvermijdelijke vraag: *wat* leest of ziet in het brein die informatie? Hoe moet ik mij bewustwording voorstellen?

Een computer is een machine die informatie verwerkt. Die informatie zou je de ziel van de computer kunnen noemen. In een computer vindt geen bewustwordingsproces plaats. Het apparaat ervaart zelf geen bewustwording van de informatie die hij bevat. Toch kan die informatie zichtbaar, bewust gemaakt worden. Dat gebeurt niet binnen de machine maar buiten bij de persoon die naar het scherm kijkt, bij de operator van het apparaat. Hij 'ziet' het resultaat van de informatieverwerking in het apparaat, bij hem worden binaire codes aanschouwelijk.

Stel dat je de combinatie computer - operator toepast op het menselijk brein kan je dan concluderen dat in het brein een operator zit (of volgens het meervoudige versiesmodel meerdere operatortjes) die bezig is om informatie bewust te maken? Hebben we hiermee het Ik van de mens te pakken? Het Ik dat het bewustzijn van de mens vertegenwoordigt?

Een computer kan functioneren zonder er zichzelf van bewust te zijn. Hij doorloopt netjes zijn programma. Het merkwaardige feit doet zich voor dat je bewustzijn alleen bij jezelf kan constateren en niet bij andere mensen. Anderen zouden zich als bewuste mensen aan je kunnen presenteren terwijl ze het toch niet zijn. Ze onderscheiden zich dan niet van computers. Zombies worden ze genoemd. Zij hebben geen Ik maar lijken toch op mensen.

In ieder geval zou je kunnen zeggen dat bewustzijn gerelateerd is aan het gevoel te zijn en dat leidt tot de uitspraak dat bewustzijn de integratie is van het door waarnemingen gegenereerde werkelijkheidsmodel in dat gevoel te zijn, het Ik dus. Maar dan werpt zich wel de vraag op wat dat ik-gevoel nu eigenlijk is. Ik denk dat het ik-gevoel geen bijzonder fenomeen is en in

wezen niet verschilt van andere gevoelens zoals bijvoorbeeld angstgevoel. Dan is ook bewustzijn een epifenomeen, waarvan het neurale correlaat slechts elektrochemische activiteiten zijn in bepaalde hersengedeelten die alleen vanuit een eerstpersoonsperspectief te ervaren zijn. Het is net als de wind waarvan gezegd wordt dat hij waait waarheen hij wil maar niets anders is dan de beweging van luchtdeeltjes.

Waarom wordt bewustzijn door sommigen zoals Pim van Lommel dan als een bijzonder concept beschouwd? Ik denk dat dat te maken heeft met het onjuiste perspectief van waaruit men bewustzijn benadert. Dat onjuiste perspectief is het Cartesiaans dualisme. Het bewustzijn wordt hierin beschouwd als een product van het Ik dat als een autonome entiteit naast het lichaam bestaat, de menselijke ziel die volgens sommige kerkgeleerden zelfs eeuwigheid bezit. Die gedachte doet denken aan de epicykels van Ptolemeus. Planeten lijken in hun baan op zeker moment een retrograde beweging te maken. Ptolemeus had hier een verklaring voor die algemeen werd geaccepteerd, planeten maakten volgens hem extra lusjes, epicykels genaamd. Later bleek dat het perspectief waarvan Ptolemeus uitging onjuist was. Hij ging namelijk uit van een niet bestaande geocentrische kosmos. Nadat Keppler vanuit het juiste, heliocentrische perspectief de baan van de planeten bestudeerde bleken die epicykels niet te bestaan en zo is het ook met bewustzijn. Vanuit een Cartesiaans standpunt is bewustzijn een betekenisvol verschijnsel maar vanuit een modern conceptueel materialistisch standpunt is bewustzijn letterlijk een hersenschim, niet anders dan een taalkundig begrip.

DEFINITIES VAN BEWUSTZIJN

“Dat een organisme uit zichzelf of op verzoek naar waarheid kan rapporteren over eigen ervaringen of de toestand van de omgeving”

Wim A. van de Grind, ‘Over de kop’, pag. 116.

“Zo ook vormen neuronen netwerken en deze netwerken vertonen vervolgens een bepaalde dynamica. Die dynamica van het brein creëert het nieuwe fenomeen: bewustzijn.” Volgens Geurts is het bewustzijnsproces een vorm van emergentie.

Jeroen J.G. Geurts, ‘Over de kop’, pag. 99.

“Bewustzijn gaat niet alleen maar over voorstellingen in de geest. Het heeft, op zijn zachtst gezegd, te maken met een organisatie van inhouden van de geest, gecentreerd rondom het organisme dat die inhouden produceert en motiveert.”

Antonio Damasio, ‘Het zelf wordt zich bewust’, pag. 22.

“Volgens het meervoudige-versiemodel worden alle varianten van de perceptie – en alle varianten van denken of van mentale activiteit – in de hersenen voortgebracht door parallele, meersporige processen van interpretatie en bewerking van zintuiglijke input. De informatie die het zenuwstelsel binnenkomt, wordt voortdurend ‘gewijzigd door de redactie’.”

Daniel C. Dennett, ‘Het bewustzijn verklaard’, pag. 131.

“Een neurale correlaat van het bewustzijn is een stel neurofunctionele eigenschappen in je hersenen dat een bewuste ervaring teweeg kan brengen.”

“Bij het probleem van het bewustzijn gaat het louter en alleen om de subjectieve ervaring, om de structuur van ons innerlijke leven, en niet om kennis van de buitenwereld.”

Thomas Metzinger, ‘De egotunnel’, pag. 24.

“Bewustzijn kan gezien worden als een nieuwe eigenschap die ontstaat uit het samen functioneren van een aantal specifieke hersengebieden van het enorme netwerk van zenuwcellen in ons hoofd. Verschillende hersencellen en hersengebieden hebben ieder een eigen functie, maar doordat ze ook functionele verbindingen met elkaar hebben, krijgen ze gezamenlijk een nieuwe ‘emergente’ functie.”

Dick Swaab, ‘Wij zijn ons brein’, pag. 209.

“Het is een beter uitgangspunt om aan te nemen dat het onbewuste zo ongeveer alles doet wat psychologisch van belang is, en dat ons bewustzijn alleen af en toe geconfronteerd wordt met het eindproduct van die onbewuste processen.”

Ap Dijksterhuis, ‘Het slimme onbewuste’, pag. 42.

“Het menselijk bewustzijn is een samenspel van het lichaam en zijn ervaringen met de omgeving.”

Richard David Precht, ‘Wie ben ik en zo ja, hoeveel?’, pag. 50.

“Een ziel heeft de volgende eigenschappen; zij is een onruimtelijke, immateriële bron van kennen en willen. Als zodanig is zij maar de helft van de compositie die de persoon is.”

Guus Labooy, ‘Waar geest is, is vrijheid’, pag. 132.

“Bewustzijn is dan niet iets dat plaatselijk oplicht binnen de schedel, het is een aspect van een situatie waarin hersenen, lichaam en wereld samen bezig zijn.”

Bert Keizer, ‘Waar blijft de ziel?’, pag. 123.

“De gangbare neurowetenschappelijke gedachte luidde dat het bewustzijn weliswaar geproduceerd wordt door de hersenen, maar dat dit bewustzijn wel autonoom is ten opzichte van de rest van het lichaam. Een staat in een staat. Dat nu bleek anders te liggen. De grenzen zijn poreus, de hersenen staan in nauwe verbinding met vrijwel elk ander orgaan in het lichaam.”

“het zijn niet de hersenen die het bewustzijn produceren, het bewustzijn maakt gebruik van het voorhanden zijnde gereedschap van de hersenen.”

Koos Neuvel, ‘Tussen de oren’, pag. 39, pag. 55.

We kunnen een lijst opstellen van alle hersengebeurtenissen die het bewustzijn bereiken en een tweede lijst van alle hersengebeurtenissen die dat niet doen. Daarna kunnen we nagaan of elke lijst een bepaalde gemeenschappelijke factor heeft die ontbreekt op de andere lijst. Leiden alleen bepaalde calculatiestijlen tot bewustzijn? Of misschien zijn bepaalde anatomische locaties gekoppeld aan bewustzijn? Dat is een werkbare empirische vraag, die ons dichterbij het antwoord zou kunnen brengen op de vraag welke functie het bewustzijn heeft (zo het er al een heeft) en waarom het zich ontwikkeld heeft.”

Vilayanur Ramachandran, ‘Het bewustzijn’, pag. 31.

“Het volledige en oneindige bewustzijn is overal aanwezig in een niet aan tijd en plaats gebonden ruimte, waar verleden, heden en toekomst tegelijk aanwezig en toegankelijk zijn. Dit eindeloze bewustzijn is continu om ons en in ons aanwezig. Een non-lokale ruimte en een

non-lokaal bewustzijn zijn op theoretische gronden niet aantoonbaar of meetbaar in de fysieke wereld. De hersenen en het lichaam functioneren slechts als een opvangstation om een gedeelte van ons totale bewustzijn en een deel van onze herinneringen in ons waakbewustzijn te ontvangen.”

Pim van Lommel, ‘Eindeloos bewustzijn’, pag. 24.

“bewustzijn doet er helemaal niet toe. Alles wat we doen, doen we omdat de schakelingen in ons hoofd dat nou eenmaal dicteren. Of we ons er bewust van zijn of niet maakt helemaal niets uit. We kunnen in principe reageren op onze omgeving met of zonder begeleidende bewuste ervaring. Voor de reactie maakt dat niet zoveel uit, die is gewoon wat hij is.”

Victor Lamme, ‘De vrije wil bestaat niet’, pag. 44.

“We kunnen dus afspreken – en hier komt een nadere omschrijving van het begrip bewustzijn – dat waarnemen en denken (intelligentie), emoties hebben en gevoel en vervolgens gedrag en handelen, allemaal een aspect van bewustzijn uitmaken. En dat dus in deze zin alle dieren (zelfs die zonder een noemenswaardige vorm van een zenuwstelsel) in verschillende mate daarover beschikken.”

Arie Bos, ‘Hoe de stof de geest kreeg’, pag. 230.

In de neurofilosofieliteratuur bedienen de meeste auteurs zich om het begrip bewustzijn te definiëren van uiteenzettingen over functie, eigenschappen en ontstaanswijze maar vertellen niet *wat* bewustzijn is. Het is evident dat je in een boek over bewustzijn toch een heldere definitie van dat begrip mag verwachten. Is het mogelijk om het begrip bewustzijn ook kort en bondig weer te geven zonder dat er sprake is van een tautologie? Ik meen van wel: “Bewustzijn is de integratie van het werkelijkheidsmodel dat het brein uit waarnemingen heeft gegenereerd in het gevoel te zijn (het Ik).”

‘WAAR GEEST IS, IS VRIJHEID’

Guus Labooy wil de lezer van zijn boek ‘Waar geest is, is vrijheid’ duidelijk maken dat een mens een samenstelling is van lichaam en ziel. Dit denkbeeld heeft Labooy ontleend aan het gedachtegoed van de middeleeuwse filosoof Duns Scotus. Labooy wil zich met zijn scotistische compositietheorie afzetten tegen Descartes, die door zijn dualistische visie op het mensbeeld, waarbij lichaam en ziel van elkaar zijn gescheiden, de bron is van het fysicalisme, een filosofische stroming waarin de mening heerst dat alles tot materie gereduceerd moet worden inclusief de mentale eigenschappen van de mens.

Dat iemand een lichaam heeft is evident, daar wordt hij of zij dagelijks mee geconfronteerd, maar waar zit nou zijn of haar ziel? Labooy zal hiervoor een plausibele verklaring moeten geven want dat is de voornaamste voorwaarde voor de geloofwaardigheid van zijn betoog. We zoeken in zijn boek naar een definitie en lezen in het glossarium onder Persoon dat met het begrip ziel het onstoffelijk levensbeginsel van de mens wordt aangeduid. (pag. 322) Op pagina 130 komen we een paar eigenschappen van de ziel tegen: geestelijk, immaterieel en onruimtelijk. Zij is de bron van kennen en willen (pag. 132) en zij bezielt en vormt het lichaam (pag. 133) Op pagina 105 geeft Labooy nog aan dat de ziel het lichaam tot leven wekt, zonder ziel kan het lichaam geen levend lichaam zijn, dan sterft het lichaam af.

We hebben een aantal eigenschappen van het begrip ziel van Labooy gekregen maar hij blijkt toch niet in staat te zijn om van dit abstracte fenomeen een heldere definitie te geven en daarmee wekt zijn betoog veel vragen op. Van theoretische begrippen als ziel en God zijn trouwens geen sluitende definities te geven waardoor deze subjectief bepaald zijn. Wij ervaren onze mentale situatie maar is die ervaring dan onze ziel? Ziel en bewustzijn zijn blijkbaar niet hetzelfde want een persoon die bewusteloos is hoeft niet te sterven. Hebben we wel een ziel? Moeten we de middeleeuwse voorstellingen van Augustinus, Aquino en Duns over dit fenomeen wel serieus nemen? Die hebben dat ook weer ontleend aan de denkbeelden van antieke Griekse denkers als Plato en Aristoteles. De ziel is een idee en niet het resultaat van een degelijk empirisch onderzoek. De uitspraken van Labooy over de ziel, en daaronder kunnen we ook de titel van zijn boek vatten, kunnen niet geverifieerd worden. In de formele logica noemt men zijn uitspraken niet welbepaald en dat wil zeggen dat ze waar noch onwaar zijn. Die conclusie verwijst ‘Waar geest is, is vrijheid’ met zijn scotistische theorie naar de prullenbak.

Hoewel...

Juist in het fysicalisme (of liever materialisme) wordt de mogelijkheid geboden om in een ziel te geloven. Met name de neurofilosoof Thomas Metzinger laat in zijn puur materialistische theorie, die hij de ‘egotunnel’ noemt, ruimte voor metafysische aangelegenheden. In zijn gelijknamige boek geeft Metzinger aan dat het bij het probleem van het bewustzijn louter en alleen gaat om de subjectieve ervaring, om de structuur van ons innerlijke leven en niet om kennis van de buitenwereld. Het neurale correlaat van het bewustzijn is een stel neurofunctionele eigenschappen in je hersenen dat een bewuste ervaring kan brengen. Wij creëren een model, een subjectief beeld van de wereld. (pag. 22-25) Het bewuste brein is een biologische machine – een werkelijkheidsgenerator – die ons vertelt wat er wel en wat er niet bestaat. Het is verwarrend om te ontdekken dat er alleen voor je ogen kleuren bestaan – en daarbuiten niet. Het oranje-roze van de ondergaande zon is geen eigenschap van de avondhemel, maar van een intern model van de avondhemel dat wordt gecreëerd door onze

hersenen. De avondhemel is kleurloos. De wereld wordt niet bewoond door gekleurde objecten. Het is precies zoals je natuurkundeleraar je op de middelbare school vertelde: buiten voor je ogen is er alleen een oceaan van elektromagnetische straling, een wild razend mengsel van verschillende golflengten, De meeste daarvan zijn onzichtbaar voor je en kunnen nooit deel worden van je bewuste model van de werkelijkheid. Wat er eigenlijk gebeurt, is dat het visuele systeem in je hersenen een tunnel door deze onvoorstelbaar diverse fysieke omgeving boort en aldus de tunnelmuren beschildert met allerlei kleurtinten. Fenomenale kleuren. Verschijningen. Louter en alleen voor je bewuste ogen. (pag. 34-35) Uiteraard bestaat er een externe wereld en we staan daarmee in verbinding middels kennis en handeling – maar de bewuste ervaring van weten, handelen en verbonden zijn is een louter interne aangelegenheid. (pag. 38)

Metzinger vat het bewustzijn op als een egotunnel. Die tunnel is een medium, waarbij het medium zelf uit zicht blijft waardoor het lijkt alsof er een binnen en een buiten bestaat maar in zekere zin zitten we in een solipsistische positie. De inhoud van de egotunnel kan trouwens ook ontstaan los van de werkelijkheid daarbuiten. Het bewustzijn kan geen objectief beeld van de wereld hebben, voor ons bewustzijn is de rechtstreekse toegang tot de wereld buiten ons onmogelijk en dat betekent dat het beschrijven van die buitenwereld, bijvoorbeeld in een boek, een subjectieve en speculatieve onderneming is. Kant zei ooit als er dingen zijn die buiten het bereik van het kenvermogen liggen, zijn alle beweringen daarover zinloos. Dat Boek moet dus ons vanuit die buitenwereld gegeven worden.

Gelukkig maar dat die ‘onruimtelijke’ ziel buiten onze egotunnel valt, want anders zou ze vast als onderzoeksobject van de wetenschap tot op het laatste subatomaire deeltje ontleed worden!

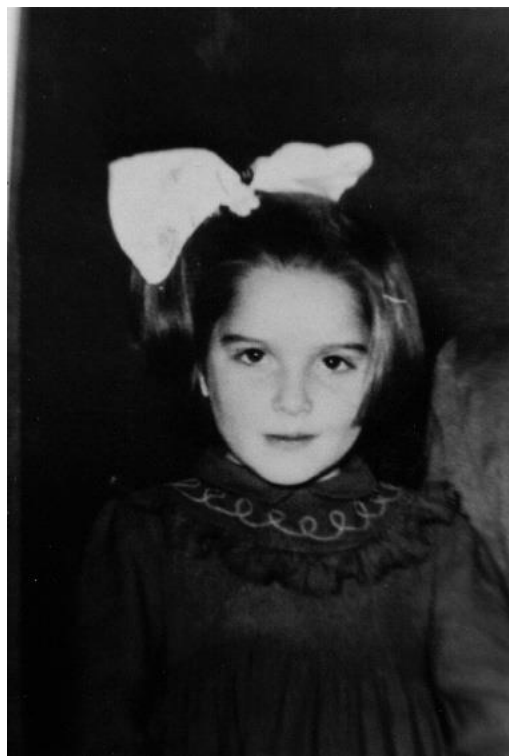
DE ARTIFICIËLE ZIEL

```

martin~1.jpg                               Hex format
Cluster 1.090, Sector 1.121                File offset 3.064, hex BF8
53AF1800 76C8859C 01B4011A 2EE3890A 6361041C 00BDD70B S>>f.vLaf@|@->.0e0ca♦.çîð
8C721BA8 0370B5E6 2308D720 B6415006 06EF9971 9072876A îr←i♥páµ#|î ãAP♦ òqÉrcj
1385C821 B00AE6AC 975DAB20 5719E31F 2E0E6391 460F3B91 !!à!| |Cµ%u l% Wlòv. ßcaF*;æ
785238C6 EC74381A 714E2242 D925F1B4 7CCBBC2F 968CEA49 xR8ãÿt8→qN" B'z±|!| | /ûiUI
277632C3 8C92FF00 F7D2AA4A 59BCDDE7 1F32EE52 0AAEE18D 'v2 |if.. È-JY||ibv2-RQ<ßi
A0F05C80 00DA7770 B8E79275 20F94019 E18920AA A7CA3713 á-\Ç. rwp@bftu 'e40è -o!7!!
9233EA5C 9C633D72 0F152AB4 6E0EE6DA 3326F6C0 2AAD537F ã30\fc=r*§*|nflu r38÷ L*ï¹7
66400062 117047F7 49C67899 5A3FBC49 2096054B 61486241 f@.b◄pG. lãx0Z?|I ûKkHbA
CF27921B 9E41E3A1 041AB41F 24B60119 19C70085 552436D2 *'ff←xAdî♦→|v$ã@lã. àU$6È
4F04039E 993C6718 1D6F87E7 896E1360 C0604904 07C111C8 0♦♥x0<g†+ocpèn!! 'L' I♦◄-L◄L
402871C8 07FBC7B9 C935FD0E 7C50B948 F48BB2C5 553C9948 @<qL◄-¹ã!|r5²fl|P|Hqñ|HU<0H
0A3E444D 8D954E9C 06391963 9DA71CF4 FC1CF8ED 2BCDE21D @>DMiòNE#9 lc0◄.q³L°y +=0+
56528CA6 59E768C0 0EA42239 88302230 AC77C722 65198663 URi³Ybh L'ñ "9è0"0%wã "e lãc
6CF627E3 D9DDC5C4 83B12DB8 9C9D8030 23203750 719C827E l÷'ò' |+-ã-@f0ç0# 7Pqfè~
6F6CD53E 436D518D AC09380C 083BB048 19EABDC6 3239C678 ol¹>CmQì%089; H lûçã29ãx
A42A3CBE E1D70DC0 05369C16 6DBB80EA 02818FAE 39355187 ã*◄¥ßî F Lã6f_mqçû0iã<95Qç
006D180D 8DF8DBB4 EE662ABE 9B948C02 3271C7A9 ADC60AAA .m†Pî°| | f *#e0i02qã@iã0-
12CCEBB4 9384D9C8 7C8EB9C9 420E78C6 70739A79 5DA30A0E †|ñ-|ôã¹L!ã!|rBfãpsUy lúçf
4E00C0C3 107A60E7 93919F7C 67B5459E 73DB18DD 971C71C8 N. L |z' p0æf!gãExs†f iù-gL
27D41381 8EF93938 C3B19000 50075CA0 C3375049 6032C7B1 'È!!uã 98 |E. P◄ã |?PI '2ã
CF382141 DAA052FC BB780C19 6420B67E 5C602801 42E4303B *8!A rãR³-ñx¶ld ã~\ <@B00;
    
```

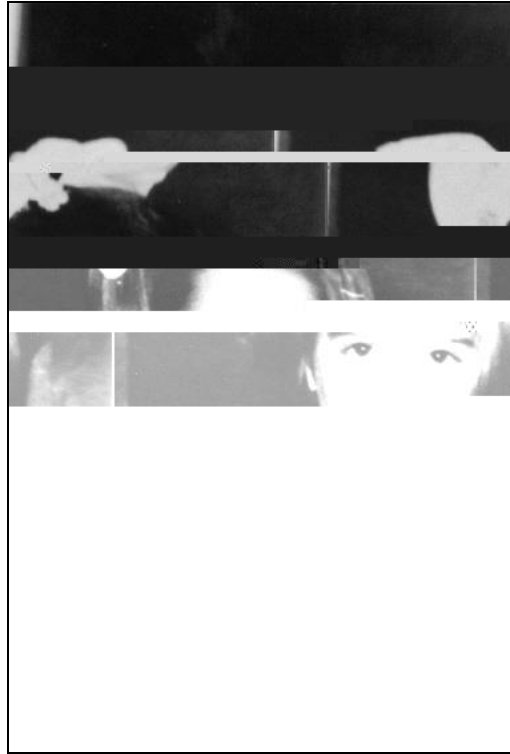
Figuur 1

De ‘ziel’ in het artificiële brein, een gedeelte van een gecodeerde ‘voorstelling’ (Damasio) of ‘meme’ (Dennett). (zie figuur 1) Een in het geheugen geïmiteerd plaatje van de werkelijkheid waarover het informatieverwerkingsysteem kan beschikken. (zie figuur 2) Het gevoel van eigenaarschap ontbreekt echter, het systeem is (nog) geen ervaren subject.



Figuur 2

Als in het brein een defect optreedt dan zal het plaatje de werkelijkheid vervormd weergeven. (zie figuur 3)



Figuur 3

De ontwikkeling van de software uit de hardware, het mentale uit het fysieke.

Tekst 1:

“Na 1945 werden geleidelijk aan mechanismes ontwikkeld om het invoeren van commando's makkelijker te maken. Eerst kwamen de hardware-hulpmiddelen (toetsenborden en monitoren), snel gevolgd door de eerste programmeertalen en besturingssystemen. Met het verloop van de jaren werden zowel programmeertalen als besturingssystemen uitgebreid om de basisfunctionaliteit van de hardware makkelijker toegankelijk te maken voor ontwikkelaars van software. Onder meer werden modernere programmeertalen uitgebreid met meer abstracte functionaliteit om met minder moeite meer te kunnen doen en werden besturingssystemen voortdurend uitgebreid met ondersteuning voor verschillende hardware die zelf ook steeds meer mogelijkheden bood.

Hoewel de beschikbare software voor de ondersteuning van het ontwikkelen van software gaandeweg over meer en meer mogelijkheden kwam te beschikken en het abstractie-niveau van met name de programmeertalen toenam, bleef het lange tijd zo dat alles wat meer dan het basisniveau was van hardwarebediening per programma door de programmeur zelf geschreven moest worden.

De grote diversiteit en doorgaande ontwikkeling in hulpsystemen zorgde er al snel voor dat niemand in staat was om een overzicht over het geheel te houden. Sinds het midden van de jaren 80 is het dan ook gebruikelijk dat software-ontwikkelaars zich specialiseren in het gebruik van een bepaalde verzameling van hulpmiddelen -- een programmeur schrijft bijvoorbeeld niet zomaar eens software, hij is bijvoorbeeld gespecialiseerd in het schrijven van software die draait op het Windows besturingssysteem -- en hij is dan ook zeer bekend met het gebruik van de grafische bibliotheek, de hogere niveau muisroutines, de netwerkondersteuning enzovoorts die geboden worden door Windows, maar niet noodzakelijk bekend met dezelfde faciliteiten als ze op een andere manier aangeboden worden.”

[Overgenomen uit [nl.wikipedia.org/wiki/Platform_\(informatica\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Platform_(informatica))]

Tekst 2:

“Er sloop ongemerkt subjectieve contingentie binnen de causale bepalende fysische patronen. De direct aangestuurde chemische reacties bij planten waren bepalend, primair en autonoom. Bij dieren ontstond er subjectieve speelruimte voor relatieve aansturing in tijd en ruimte; wat betekende, dat de genetische codes de subjectieve cognitie soms direct, soms indirect bepaalden. De chemische prikkel werd via de zintuigen verlengd, van neuron naar neuron en van engram naar engram in een uitdijend neuronennetwerk en versterkt door hormonen, waarbij sterke of zwakke impulsen voor het desbetreffende moment de dienst uitmaakten. Er ontstonden naast primaire betekenisclusters beïnvloedende connecties of dwarsverbanden in een wisselende hiërarchie, waarin een concurrerend betekenis aanbod om voorkeur streed. Vooral in gedragingen die secundair waren. Het netwerk van synapsen, axonen en dendrieten vertakte, door prestaties die uit selectiedruk of selectieruimte voortkwamen en pakten prikkels op van andere neuronen, waardoor het gedrag kon voortkomen uit minder betekenis acties, of aanvullende overwegingen van naastliggende neurale krachten. Waaronder modules of regio's die zich ontwikkelden met speciale functies. Mede door de toename van witte stof, die het geleidingssysteem bevorderen, verbeterde ook de hersenwerking, zodat meerdere impulsen gelijktijdig hun kracht konden uitoefenen. Niet alleen werd het centraal

zenuwstelsel uitgebreid, ook de perifere axonen groeiden aan en deden hun invloed gelden. Het gevolg bleef niet uit dat beïnvloedende neuronen in de cerebrale uitbreiding een eigen capaciteit verwierven, die steeds minder te maken hadden met de onvermijdelijke rechtstreekse primaire organische regulering vanuit het genoom, zoals dat nog altijd bij de mens in de hersenstam vast ligt. Het door zintuigen gepercipieerde betekenispotentieel nam toe, evenals het hersenvolume en de hormonen die soms in gevarieerde cocktails hun neurotransmitters activeerden en het gedrag bepaalden. De subjectieve ruimte dijde uit in inhoud, kwaliteit en kwantiteit van hersencellen.”
(Overgenomen uit www.cognitieve-evolutie.nl)

Het menselijk brein heeft als equivalent van de computer een vergelijkbare ontwikkeling doorgemaakt, hetzij in een veel langer tijdsbestek.

Zoals in de computerhistorie de software uit de hardware is ontwikkeld (de eerste 'software' was immers hardware en bestond onder andere uit panelen met stekkers en snoeren en uit series ponskaarten) zo is het mentale, het cognitieve (wat doelt op alle informatieverwerkende processen die zich afspelen in de menselijke hersenen) van de mens ontwikkeld uit het fysieke van de mens, het mentale aspect van de mens is geen ‘geestesstof’, geen immateriële substantie, maar de geest is niet anders dan een materiële abstractie van de hersenen.

Naarmate organismen, om in hun ecologische milieu te kunnen overleven, zich ontwikkelden werden de programma’s die aan de homeostase ten grondslag lagen complex genoeg om een ‘geest’ te creëren om zodoende de automatische levensregulering te optimaliseren.