**Brein** en **bewustzijn**

<http://noorderlicht.vpro.nl/afleveringen/17714076/>



Wie en wat is het ik? Volgens de Franse Filosoof Hippolyte Taine is het ik een produkt van de genen, de omgeving en alle momenten die aan het nu vooraf  zijn gegaan.  En om het nog erger te maken, volgens de Amerikaanse Psycholoog Tim Wilson “denk ik alleen maar dat ik weet waarom ik iets doe, maar heb ik er in feite geen benul van waarom ik het doe. “ Als ik in de spiegel kijk, kijk ik niet in de spiegel, mijn brein kijkt in de spiegel.

Mijn brein is mijn werkelijke ik, het maakt het ik dat 'ik' denkt.  Mijn brein is sneller dan mijn bewustzijn. In feite maakt het brein eerst de gedachte, dan het bewustzijn en dan pas het ik.   
  
Je zou de vraag kunnen stellen of wij niet allemaal ontoerekeningsvatbaar zijn.

Ons brein is het produkt van de genen, de opvoeding en alle ervaringen die je ooit hebt opgedaan. Het brein is met wat hormonen, een beetje alcohol of een pilletje Prozac gemakkelijk te beïnvloeden. Een beetje te veel drank of een kleine hersenontsteking en je slaat geen nieuwe informatie meer op, staat de tijd in je brein stil en leeft je bewustzijn alleen nog in het verleden. De neurowetenschapper Oliver Sacks geeft in zijn boeken prachtige voorbeelden van weeffoutjes in de hersenen met dit soort grootse gevolgen. Bestaat er wel zoiets als vrije wil? Zijn wij niet allen de speelbal van ons brein en ons verleden? Reageert ons brein op het heden door het te vergelijken met wat het ooit eerder is tegengekomen? Zijn de keuzes die we maken wel van onszelf, of is er een geest in de machine die de vrije wil kan redden? De Nijmeegse psychoneurofarmacoloog, **Bart Ellenbroek,**stelt dat het in de nabije toekomst mogelijk is om de persoonlijkheid volledig chemisch te beïnvloeden. Willem van Tilburg is sinds 1981 hoogleraar in de Klinische Psychiatrie aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Hij stelt dat we het brein nooit volledig zullen begrijpen en en dat is maar goed ook want een volledig begrip van het brein zou een einde maken aan de menselijke vrijheid. Als derde gast zal Pim Haselager aan tafel plaatsnemen. Hij houdt zich, aan de katholieke Universiteit Nijmegen, bezig met kunstmatige intelligentie en probeert de geest in de machine te stoppen.

Het **bewustzijn** is niet meer dan een bijprodukt van de hersenen. Het geeft ons de illusie dat we zelf ons gedrag sturen en dat we beschikken over een vrije wil. Een illusie inderdaad, want in werkelijkheid word je je pas van je plannen bewust als je ze al aan het uitvoeren bent. Daar komt bij dat het grootste deel van wat er in ons hoofd omgaat, ontoegankelijk is voor ons **bewustzijn**.

**Links:** [Hersenen in actie](http://www.ru.nl/aspx/get.aspx?xdl=/views/run/xdl/page&ItmIdt=30996&SitIdt=287&VarIdt=410)*RU themasite over hersenen en het onderzoek daaraan op de Radboud Universiteit Nijmegen* [The whole brain atlas](http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html)  
*database met MRI beelden van gezonde en zieke hersenen* [FC Donders Centrum](http://www.ru.nl/fcdonders/) (mediaplayer video: [breedband](http://www.ru.nl/fu/2010scan_high%5b1%5d.wmv), [smalband](http://www.ru.nl/fu/2010scan_low%5b1%5d.wmv))*Neos.nl filmpje over het FC Donders Centrum op de Volkskrant website* [Het zwarte gat tussen **brein** en **bewustzijn**](http://noorderlicht.vpro.nl/wetenschap/index.shtml?3626936+3300397+15336282+15337310) ([realplayer audio](http://noorderlicht.vpro.nl/wetenschap/smil/audioparts.sram?3626936+3300397+15336282+15337310+16645662))  
*VPRO Noorderlicht Radio aflevering van 2 maart 2004 met een gesprek van Jair Stein met Peter Hagoort over****brein****en****bewustzijn****(minuut 28 tot 48)* [Gebruik je hersens](http://www.teleac.nl/radio/index.jsp?nr=radio_vervolg) ([realplayer audio](http://cgi.omroep.nl/cgi-bin/streams?/747am/teleacnot/hoezo/20041018.rm))  
*Teleac Hoe?Zo! Radio aflevering van 18 oktober 2004 met een gesprek met Peter Hagoort over de werking van hersenen en het hersenonderzoek aan het FC Donders Centrum (minuut 17 tot 39)* <http://www.bewustzijn.net/weblog/?itemid=41>

**Dat ons bewustzijn, met alle ervaringen en cognitieve processen, voortkomt uit onze hersenen is de grondslag van alle neurowetenschappen.**

Het is dan ook op deze grond dat artsen bepaalde chirurgische of medicamenteuze behandelingen toepassen op hersenproblemen, die van grote invloed zijn   
op iemands ervaringen, cognitieve processen en persoonlijkheid.

Je kunt dit een geloof noemen, maar het is wel een opvatting waar gigantisch veel bewijsmateriaal voor is en van waaruit dagelijks wereldwijd heel veel   
succesvolle behandelingen gegeven worden.

**Het dualisme, de opvatting dat lichaam en geest/ziel gescheiden zijn**, is echt niet meer houdbaar in het licht van de moderne neurowetenschappen,   
hoe graag sommige mensen dat ook willen.

**Ons bewustzijn, een illusie** [**http://www.sciencepalooza.nl/2010/11/ons-bewustzijn-een-illusie/**](http://www.sciencepalooza.nl/2010/11/ons-bewustzijn-een-illusie/)



***Correlatie****is****geen causatie***.

Het klinkt als een logische stelling voor de sceptici onder ons, maar het zal u verbazen hoe snel u onbewust (en wellicht onterecht) oorzaken aan gevolgen verbindt puur op grond van het feit dat twee gebeurtenissen kort na elkaar voorkomen. Dat onze hersenen zo makkelijk deze connectie maken hebben we aan onze evolutie te danken. **De eigenaar van een brein dat rap consequenties trekt, leert sneller dat hij maar beter van de besjes af kan blijven die hij at voor hij die ongelofelijke buikpijn kreeg, of dat hij moet jagen waar hij hoefafdrukken ziet staan**. Een sceptische holenmens komt niet zo ver.

Maar zelfs voor hen die ondanks hun evolutionaire geschiedenis al twijfelend door het leven gaan, heeft het brein nog wat verrassingen in petto. Ook onze eigen cognitieve functies zijn niet zonder meer veilig voor overhaaste oorzaak-gevolg verbindingen. Een voorbeeld: **Piet grijpt naar zijn kopje koffie, en neemt een slok. In Piets beleving was het zijn bewuste wil die zijn hand bewoog; zijn besluit de oorzaak – het gevolg: de slok koffie. Toch?**

Volgens psycholoog **Daniel Wegner**, werkzaam aan Harvard University, is dit een illusie. In het afgelopen decennium is hij hard bezig geweest te tornen aan ons begrip van bewustzijn en vrije wil. In 2002 haalde hij met zijn boek “***The Illusion of Conscious Will*” (“De Illusie van de Bewuste Wil”)**de ontastbaarheid van ons bewustzijn onderuit door te stellen dat zowel een actie als onze bewustwording daarvan ***gevolgen* zijn van een onderbewuste oorzaak**. In het voorbeeld van Piet is zijn onderbewuste dus verantwoordelijk voor zowel de slok koffie als Piets perceptie dat dit zijn bewuste keuze was. Kortom, zegt Wegner, waar wij denken dat ons bewustzijn de baas is, hobbelt het in werkelijkheid continu achter de feiten aan. Wegner doet die uitspraken niet zomaar. Hij haalt de conclusies aan van een overvloed aan onderzoeken uit de afgelopen halve eeuw, waaronder een beroemd experiment van**Benjamin Libet.** Libet vroeg proefpersonen op eigen initiatief hun vinger te bewegen, en mat tegelijk hun hersenactiviteit. Zo kon hij al ongeveer een halve seconde van te voren de vingerbeweging aan zien komen. Toen hij de proefpersonen vroeg om met behulp van een klok het moment vast te stellen waarop ze besloten hun vinger te bewegen, zag hij iets interessants: het moment van deze beslissing viel pas *na* de eerste zichtbare hersenactiviteit. De ‘bewuste keuze’ *volgde* dus het daadwerkelijke signaal tot bewegen uit de hersenen. Ondanks het feit dat Wegners conclusie wellicht voor de bewuste mens als schokkend kan worden ervaren, zorgen zijn ideeën in zijn vakgebied nauwelijks voor controverse.

**Een enkele protestbrief op zijn boek volgde slechts vanuit filosofische hoek: want wat is precies een illusie? Hoe kunnen we nu echt zeggen of wij een keuze maken of niet?** Niet te vergeten, dat wij een bewuste wil ervaren is juist functioneel in de realiteit waarin wij leven. **Ons brein vormt vele illusies, die alle tot doel hebben om de wereld in een bruikbare vorm te gieten.** Daar heeft de filosoof een goed punt.**Hoezeer het menselijk brein de feiten vervormt, de volgorde van gebeurtenissen vervalst, en zijn eigenaar voor de gek houdt met illusies als ‘vrije wil’ en ‘bewustzijn’ – uiteindelijk is dit in ons eigen belang. Wij zijn slechts toeschouwers in ons eigen hoofd, maar zijn ons daarvan zalig onbewust.**

*Dit stuk verscheen ook in de Groene Amsterdammer*

[***Waar is het onderbewustzijn?***](http://www.freethinker.nl/forum/viewtopic.php?t=4837&start=75&postdays=0&postorder=asc&highlight=)

***Locutus : "Ons brein genereert allerlei denkprocessen die als het ware met elkaar wedijveren.Het proces dat 'wint' treedt uiteindelijk op de voorgrond en wordt de 'bewuste gedachte'. Er is m.a.w. eigenlijk dus alleen maar onderbewustzijn.   
(mijn interpretatie van hoe Dennett er tegenaan kijkt, maar ongetwijfeld slecht verwoord) "***

***Willem\_B :  Geen persoonlijk idee noch mening, geen verwijzing naar website of boek,   
maar een ultrakorte, herschikte samenvatting van gesprekken die ik had met een docent klinische psychologie van de KUL.***

***Het kader van de gesprekken was de aanvang (op hun afdeling in samenwerking met neurologie) van de micro-localisatie onderzoeken aangaande de hersenaktiviteit, die pas een dikke 10 jaar geleden op gang kwamen. Reden: het PAS beschikbaar komen van de geschikte onderzoeksapparatuur, m.a.w. niet de neurologen maar wel de ingenieurs bepalen de reële mogelijkheden v/h onderzoek... (Men staat al veel verder, nu.)***

***De gesprekken waren, dacht ik, rond 2000-2002.   
Hijzelf schetste "onderbewustzijn" eenvoudigweg als ALLES wat de hersenprocessen omvat die informatie in het geheugen moet ophalen, met uitzondering van***

***A/ de reflexen , B/ het korte termijngeheugen.***

***Beiden zijn gelocaliseerd en meetbaar. De localisatie binnen de rest van het geheugen is nu precies waar al het huidige neurologisch onderzoek zich op toespitst.***

***Localiseren is kennen. Zelfs als er sprake is van dynamische localisatie. (Archaïsche vergelijking mogelijk met een oudere generatie computer bubble-geheugen)   
Dit, omdat de neuroloog enkel rekening houdt met de hersenen als dusdanig, en niet met rondzwevende geesten.   
  
Onderbewustzijn, zo stelde hij, is de slechte (volkse) vertolking van het eenvoudige FEIT dat ons geheugen zeer slecht toegankelijk is voor exacte gegevensopvraging.***

***Deze exacte gegevensopvraging is enkel mogelijk in het bijzonder kleine, korte termijn geheugen. Daar gebruikte hij weer een vergelijking: "cache" geheugen. Zonder de bijhorende snelheidsindicatie, evenwel.Want ons cache geheugen is vrij traag...   
Het viel me op dat de jonge generatie (Klinisch) psychologen er steeds stelliger vanuit gaat dat de hersenen wel degelijk in analogie van computermodellen zullen kunnen beschreven en begrepen worden. Al is een electro-chemische processor uiteraard een totaal andere machine, dan een zuiver electronische....   
Aan het "inhoudelijk foutieve" begrip "onderbewustzijn", hetgeen dus gewoon nuchter vertaald werd naar "geheugentoegangsprocessen" in het algemeen, koppelde hij ook de notieintuïtie, die ook uit zijn esotherische kader wordt gelicht.***

***Intuïtie wordt dan gewoonweg: de techniek die erin bestaat***

***(1) zeer snel maar (2) zeer onnauwkeurig veel gegevens uit het geheugen te halen en (3) te combineren, om te leiden tot een (4) voldoend antwoord op een gestelde vraag.***

***Voldoend is:het ontbreekt elke nauwkeurigheid van de "berekende" oplossing via het korte termijn geheugen (waar deze berekening echter een zeer traag proces is...), maar het geeft wel héél veel sneller antwoord op een vraag of situatie, die voldoende is voor praktisch gebruik. Dit proces dat dan als intuïtie  gedefinieerd is, is geen zwevende geest, maar een werkelijk en vooral ook heel concreet TRAIN-BAAR hersenproces. (Nota: de cijfertjes slaan gewoon op aanduiding van essentiele kenmerken om van een intuïtief proces te kunnen spreken)   
  
Tot zover samenvatting / essentie uit 2 jaargesprekken..***

***bron :***[***http://www.freethinker.nl/forum/viewtopic.php?p=142741&highlight=#142741***](http://www.freethinker.nl/forum/viewtopic.php?p=142741&highlight=#142741)

**Het ultieme einde** Kris Verburgh Zondag, 12 oktober 2008



Mensen willen heel graag dat er na de dood nog iets is, of het nu een hemel, reincarnatie of eeuwige jachtvelden zijn. Dat de dood het ultieme einde is, kunnen we maar moeilijk aanvaarden. Uiteraard stopt het met de dood: het bewustzijn is het product van het brein, en als dat niet meer werkt is het voorgoed gedaan. Vreemd toch dat zoveel mensen niet willen aanvaarden dat ze niet meer bestaan na hun dood, terwijl ze het wel vanzelfsprekend vinden dat ze ook niet bestonden voor hun geboorte.

In de laatste Scientific American Mind staat een artikel dat enkele verklaringen wil geven waarom mensen zo geneigd zijn om te geloven in een hiernamaals. Volgens de auteur zou dit het gevolg zijn van het feit dat we ons niet kunnen voorstellen hoe het is om dood te zijn: we kunnen ons niet bewust een 'dode' onbewustzijnstoestand voorstellen.En daarom vinden we het moeilijk om te geloven dat het echt met de dood stopt (Evenzo kunnen we we ons nooit bewust voorstellen wat een onbewuste, droomloze slaap inhoudt).

Een andere reden voor onze neiging naar hemels en hiernamaalsen, is iets wat psychologen **'persoonspernamentie'** noemen. Vanaf een zekere leeftijd heeft elk kind door dat wanneer dingen en personen verstopt zijn, ze niet ophouden met te bestaan, maar dat ze gewoon niet meer te zien zijn.'Persoonspernamentie' maakt het voor ons dan ook zo moeilijk te aanvaarden dat het bewustzijn van een overleden persoon echt voorgoed verdwenen en vergaan is

***Het verlichte brein*** [*http://www.sciencepalooza.nl/2011/02/het-verlichte-brein/*](http://www.sciencepalooza.nl/2011/02/het-verlichte-brein/)

**

*Alles wat ons mens maakt, gedachtes, herinneringen, gevoelens, religieuze ervaringen en psychische aandoeningen hebben hun oorsprong in het brein. Als je in detail zou kunnen kijken naar hoe elk van deze ervaringen en processen tot stand komen dan zou in je een flits neuronen zien oplichten en uitdoven, en elk proces zou z’n eigen specifieke patroon en ritme vertonen.*

*Het brein is de meest complexe structuur van het lichaam; miljarden neuronen zijn met elkaar verbonden en op de milliseconde nauwkeurig worden ze geactiveerd en gedeactiveerd. De enorme complexiteit maakt het vreselijk moeilijk om het brein te onderzoeken waardoor we weinig weten over hoe gedachtes en herinneringen worden gevormd en hoe een psychische aandoening als schizofrenie zich in het brein manifesteert. Een belangrijk deel van het basale hersenonderzoek vindt plaats door bij muizen en ratten elektroden in de hersenen te steken en te kijken hoe ze daar op reageren. Deze methode is echter zeer grof; er is bijvoorbeeld weinig controle over welke cellen rondom de elektrode worden geactiveerd. Decennia lang wordt er al gezocht naar een meer nauwkeurige methode. Dat de oplossing al meer dan 30 jaar geleden zo goed als voor het oprapen lag realiseerden neuronwetenschappers zich pas een aantal jaar geleden.*

*Aan het begin van de jaren 70 werden eiwitten in micro-organismen ontdekt die geactiveerd kunnen worden door licht. Deze eiwitten pompen onder invloed van licht bijvoorbeeld natrium de cel in. Gedurende 30 jaar onderzoek werden verschillende soorten van dit soort pompen geïdentificeerd. Echter de interesse naar deze eiwitten explodeerde na 2005 toen Karl Deisseroth van Stanford University de connectie maakte tussen deze ionen pompen en de manier waarop neuronen worden geactiveerd. Deisseroth nam in 2004 een sprong in het diepe door een gedeelte van zijn onderzoeksgroep een op het eerste gezicht absurd experiment te laten uitvoeren. Hij dacht dat als hij zo’n lichtgevoelige pomp in een neuron kon introduceren dan zou de pomp na licht-activatie natrium naar binnen pompen, de neuron zou daardoor depolariseren en daarmee worden geactiveerd. Specifieke neuronen uitgerust met zo’n pomp zou hij dus op commando door middel van licht kunnen laten ‘vuren’. Veel wetenschappers waren sceptisch; het zou technisch te moeilijk zijn en een eiwit uit een obscure groene alg (Chlamydomonas reinhardtii) zou nooit in een neuron kunnen werken. Maar het hele experiment bleek fantastisch te werken; de neuron werd actief zodra er blauw licht op werd geschenen. Deisseroth en andere wetenschappers hebben sindsdien laten zien dat deze techniek (optogenetics) zelfs in levende organismen heel precies bepaalde neuronen op gezette tijden kan activeren en inactiveren. Ongelofelijke experimenten zijn ondertussen uitgevoerd: bij muizen zijn herinneringen van een beloning (voedsel) ‘ingeplant’ door bepaalde neuronen te stimuleren wanneer de muis zich op een specifieke plek bevond. De muis heeft de beloning nooit echt gekregen maar blijft toch naar dezelfde plek terugkeren vol verwachting een beloning in ontvangst te nemen, en fruitvliegjes zijn zo ‘geprogrammeerd’ dat ze na het ervaren van licht vluchtgedrag vertonen. Naast deze robotachtige gedragingen geeft optogenetics op dit moment ook inzicht in de hersenpatronen die bij Parkinson, schizofrenie en narcolepsie een rol spelen.*

***Optogenetics*** *is nog maar 5 jaar oud en is uitgeroepen tot de techniek van 2010 en zal ons in de komende jaren meer over onszelf te weten laten komen, hoe onze hersenen functioneren, waarom sommige mensen depressief zijn, ‘God voelen’, gelukkig of juist ongelukkig zijn. Die kennis zal ons uiteindelijk ook meer inzicht geven in wat ons mens maakt.*

*Kijk voor een filmpje met ‘geprogrammeerde’ gedragingen in muizen, fruitvliegjes en wormen* [*http://www.nature.com/nmeth/video/moy2010/index.html*](http://www.nature.com/nmeth/video/moy2010/index.html)

Het hiërarchisch **brein** is het idee dat het menselijke **brein** een gelaagde, hiërarchische opbouw vertoont, waarbij er sprake is van een intensieve wisselwerking tussen ‘hogere’ (evolutionair nieuwe) structuren en ‘lagere’ (evolutionair oude) structuren.

**Neurobiology of the self**

**... Carl Zimmer**( **Scientific american**article )

<http://www.scn.ucla.edu/labnews/Zimmer%20(2005).pdf>

<http://www.corante.com/loom/archives/2005/10/25/where_is_your_i.php#comments>

Morele "module"   ?

Bioethics of--and in--the Brain

<http://www.corante.com/loom/archives/2004/03/09/bioethics_ofand_inthe_brain.php#comments>

**Joshua  green**;

<http://www.csbmb.princeton.edu/~jdgreene/>

**The Mystery of Consciousness**  
TIME, Friday, Jan. 19, 2007  
By STEVEN PINKER  
<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1580394-1,00.html>

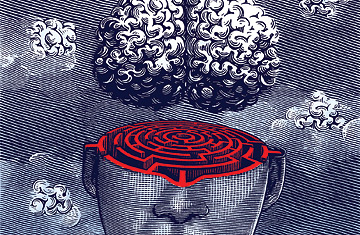


Illustration for TIME by Istvan Orosz

Weer bij bewustzijn dankzij stroomstootjes in je hersenen

door Nathalie Carpentier

Een 38-jarige man kan na zes jaar in erg geringe staat van bewustzijn, weer praten en eten dankzij elektrische prikkels in zijn hersenen. Pionierswerk heette het, dat een nieuw tijdperk voor zulke pati챘nten zou inluiden.   
Bij de comapati챘nt die weer bewust kan praten en eten, stimuleerden twee elektroden hersenfuncties die niet uitgeschakeld maar nog nauwelijks actief waren. Als de hersenen te zwaar beschadigd zijn, is er echter weinig hoop, zeggen experts

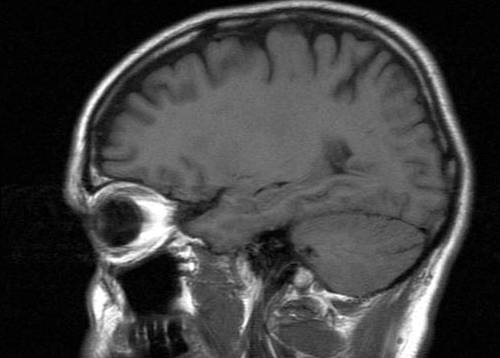
Japanse onderzoekers voerden begin jaren negentig nochtans al vergelijkbaar onderzoek uit. 'Het lijkt erop dat het Amerikaans team iets heeft herontdekt dat al bestond.'   
  
Zes jaar geleden werd de man, waarvan de familie de naam anoniem wilde houden, op weg naar huis brutaal overvallen. Hij werd beroofd, in elkaar geslagen en kreeg enkele stevige trappen op het hoofd. Artsen voerden nog een spoedoperatie uit, maar het haalde weinig uit. De man zou de volgende zes jaar in een 'zeer geringe staat van bewustzijn' verkeren.   
Zulke pati챘nten verkeren niet in coma, maar zijn wel gedurende lange periodes buiten bewustzijn, al kunnen ze occasioneel tekenen van bewustzijn vertonen. De man had de klok rond verzorging nodig en was aan zijn bed gekluisterd. Sporadisch kon hij wel zijn ogen en vingers lichtjes bewegen. Occasioneel probeerde hij woorden te vormen of zijn hoofd te bewegen, maar tot verregaandere communicatie was hij niet in staat. Voeding kreeg hij via een sonde.   
Gisteren pakte een team Amerikaanse artsen van het Weill Cornell Medical College in New York in het wetenschappelijk vakblad Nature uit met verrassend nieuws: het lukt de man weer te eten, te drinken en zelfs te praten na gebruik van diepbreinstimulatie (DBS). Het is een bekende techniek die al jaren wordt gebruikt om de tremor bij Parkinsonpati챘nten te bedwingen, en experimenteel wordt getest tegen depressie en dwangneurose.   
In de zomer van 2005 vroegen de artsen de ouders van de man of ze hun zoon wilden laten deelnemen aan een experimentele studie met die techniek. Ze stemden toe, waarna hun zoon minuscule elektrodes kreeg ingeplant in twee delen van een hersenregio die een rol spelen bij het 'wakker houden' van iemand.   
De stimulatie van de regio's door elektrische prikkels had effect, aldus de onderzoekers. Enkele dagen na de ingreep kon de man zijn ogen langer open houden. In een volgende fase slaagde hij erin voorwerpen te benoemen en een kopje naar zijn mond te brengen. En hij slaagde erin voedsel in te slikken.   
"Een medisch wonder", oordeelde de moeder van de man. Ze reageerde erg aangedaan op de verbetering van haar zoon. De onderzoekers zelf bleven evenwel vrij voorzichtig. Ze riepen andere pati챘nten meteen op geen al te grootse verwachtingen te koesteren. Of het ook bij anderen zou kunnen, is immers nog zeer de vraag. "We kunnen de veranderingen in het functioneren van de pati챘nt statisch in verband brengen met het gebruik van DBS", luidde het besluit.   
Een mondvol woorden die wellicht bewust voorzichtig gekozen zijn, merkt professor neurochirurgie Dirk Van Roost van de Universiteit Gent op. "Voor zover ik het kan inschatten op basis van hun publicatie zijn de resultaten niet echt dramatisch te noemen. Als iemand die al jaren totaal niet reageert op zijn omgeving vijf minuten na stimulatie plots wel wakker is en reageert, is het voor iedereen duidelijk dat het werkt. In dit geval zijn de verbeteringen veel subtieler. Ik zou het veeleer een bescheiden verbetering noemen."   
Van Roost weet waarover hij spreekt. Zelf testte hij aan de Universiteit Gent diezelfde techniek in het verleden al uit bij zes pati챘nten in een waakcoma nadat Japanse onderzoekers van de Nihon University School of Medicine in Tokyo in 1990 positieve resultaten melden met DBS bij comapati챘nten. Echt pionierswerk zou hij het Amerikaans experiment dan ook niet noemen. "Het lijkt erop dat het Amerikaans team iets heeft herontdekt dat al bestond."   
Bestond, maar daarna weer naar de achtergrond verdween, vervolgt Van Roost. "Toen wij DBS bij onze pati챘nten uittesten, waren de resultaten uitermate bescheiden. Het effect van de behandeling was soms zelfs niet herkenbaar of amper te beschrijven. Als we de positieve resultaten uit Japan makkelijker hadden kunnen herhalen, had de techniek misschien sneller ingang gevonden. Nu verdween het vrij snel in de doofpot."   
Helemaal vergelijkbaar is de situatie echter niet, geeft ook Van Roost toe. "Onze pati챘nten waren er veel slechter aan toe dan deze man. Ze bevonden zich in blijvende vegetatieve toestand. Ook al leken ze soms met hun ogen de beweging van anderen in de kamer te volgen, als je hen aanraakte of in hun arm kneep, gebeurde er niets. Van echt contact of een reactie was nooit sprake voor de behandeling. Bij deze man was dat, zij het sporadisch, wel zo."   
Net daar zit wellicht ook het cruciale verschil: recent onderzoek suggereert dat bij minimaal bewuste pati챘nten zoals deze man nog een zekere hersenactiviteit bewaard is gebleven. Dat bleek ook op hersenscans met functionele MRI van de pati챘nt: delen van het zenuwnetwerk net boven zijn hersenstam leken nog actief.   
"Die activiteit daar wordt ondersteund door cellen in de hersenregio die we hebben gestimuleerd", verduidelijkt Dr. Schiff, hoofd van het Amerikaans onderzoeksteam in een mededeling. "We vermoeden dat elektrische prikkels in dat gebied kunnen helpen om het lage activiteitsniveau dat al aanwezig was te versterken. Anders gezegd: we denken dat de signalen die voor spraak en beweging zorgen nog aanwezig waren in zijn hersenen, maar dat we ze hebben opgepompt tot een niveau waarop ze beter werken."   
Vergelijk het met een slapende moeder, reageert Van Roost. "Ze ontwaakt vaak van geen enkel geluid, maar van het minste geschrei van haar baby is ze meteen wakker. Als je iemand met een verloren maar nog minimaal bewustzijn met voldoende specifieke prikkels voedt, kun je die misschien zo weer bewust maken. Het is zeer speculatief, maar misschien werkt het wel zo."   
Volgens Van Roost heeft het dan ook zin de techniek verder uit te testen bij een selecte groep pati챘nten. "Mensen waarbij de werking van de hersenen hoofdzakelijk functioneel verstoord is maar niet structureel beschadigd, kunnen hier mogelijk mee geholpen worden. Als de hersenen als geheel zwaar beschadigd zijn, zoals bij onze groep pati챘nten het geval was, lijkt de kans op effect mij eerder gering. Alleen is die eerste groep pati챘nten eerder zeldzaam."   
Van Roost: "Dit experiment kan neurochirurgen wel wakker schudden en doen beseffen dat die specifieke groep pati챘nten misschien toch niet geheel uitbehandeld is. Na onze eigen ervaringen geloofden wij er ook niet meer in. Maar misschien moeten we de techniek toch achter de hand houden."   
  
De Morgen /Publicatiedatum : 2007-08-03

Diepe hersenstimulatie

**Elektroden in brein brengen patiënt bij**

Door Niki Korteweg

Zes jaar nadat ernstig hersenletsel een Amerikaanse man in een minimaal bewuste toestand bracht, kan hij weer zelf eten en praten. Dankzij twee elektroden die diep in zijn brein zenuwcellen stimuleren.



Een röntgenfoto van de hersenen. *(Foto Inertia Stock)*

Voor het eerst hebben neurochirurgen onder leiding van de New Yorkse neuroloog Nicholas Schiff **diepe hersenstimulatie**toegepast bij een patiënt in een **minimaal bewuste toestand**.

Anders dan bij een coma is een patiënt met**minimaal bewustzijn nu en dan korte tijd wat meer ‘bij’, en kan dan soms zelfs communiceren met mensen om hem heen.**

De patiënt, die vandaag beschreven wordt in het tijdschrift **Nature,** volgde twee jaar een rehabilitatieprogramma, maar daardoor verbeterde zijn toestand niet.

De vier jaar daarna werd hij verpleegd in een verzorgingsinstelling. Af en toe kon hij communiceren met oog- of vingerbewegingen, maar nooit met woorden. Voeding kreeg hij via een maagsonde.

Voor de experimentele behandeling startte de patiënt met hetzelfde rehabilitatieprogramma dat hij direct na het ongeluk had doorlopen. **Vervolgens plaatsten hersenchirurgen twee elektroden diep in zijn brein en verbonden die met een onderhuids apparaatje dat gecontroleerd elektrische pulsen afgeeft. Die techniek wordt al routinematig ingezet bij ernstige vormen van de ziekte van Parkinson, en wereldwijd experimenteren artsen met andere toepassingen.** Binnen 48 uur na de operatie was de man wakkerder, met open ogen, en draaide hij zijn hoofd naar iemand toe wanneer die hem riep. Na een lange herstelperiode zochten de artsen vier maanden naar de beste instellingen van de elektroden. In die periode begon de man te praten: hij kon objecten benoemen, antwoord geven op vragen, zelf zijn eten kauwen en doorslikken, zelf drinken uit een beker en zijn haar kammen.

Daarbij belemmerde hem vooral de stijfheid van het jarenlange stilliggen. Daarna begon het eigenlijke experiment: de elektrodes stonden een periode aan en een periode uit, en de patient noch de beoordelende artsen wisten of de stroom er op stond.

Met de stroom aan kon de man beter zijn ledematen bewegen, en was hij het meest alert. **Maar ook zonder de stimulatie bleven veel verbeteringen bestaan**. De elektroden stimuleerden **de thalamus**, een **centrale hersenstructuur die de hersenschors activeert wanneer een taak daarom vraagt**.

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Diepe_hersenstimulatie> [..\diepe hersenstimlulatie.pdf](../diepe%20hersenstimlulatie.pdf)

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | **'Volgens Paul Churchland heeft elk wezen met een zenuwstelsel bewustzijn'**   NRC Handelsblad: December 4, 2006  Dr. Niki Korteweg    **Bewustzijn, wat is dat nu?**Wie heeft het, en wanneer, en waar komt het vandaan? Het zijn grote, nog altijd open vragen. De hersen- en geesteswetenschappers discussieerden over het brein en het bewustzijn, en of taal daar nu belangrijk voor is of niet. Uiteindelijk, zoals vaak bij filosofische discussies, ging het over **de definitie van bewustzijn**. Is dat nu niks meer en niks minder dan **'wakker zijn'**? Of toch meer: **'aandacht hebben'?**Of is het **'je rapporteerbaar bewust zijn van de omgeving'**? Of **'van jezelf'?**  Het is**moeilijk een overkoepelende theorie op te stellen voor iets waar geen goede definitie van is**.Maar **Churchland**(64) probeert precies dat. Hij schreef een stapel filosofische boeken en artikelen over hersenen en geest, materie en bewustzijn, de **computationele benadering van het brein**en de **grondslagen van bewustzijn**. Zijn werk is ge챦nspireerd door dat van andere filosofen, maar de grootste invloed op zijn denken heeft zijn vrouw **Patricia Churchland**, die ook neurofilosoof is, aan dezelfde universiteit als haar man. De rijzige, van oorsprong Canadese **'filosoof van de geest'** is een fervent pleitbezorger van het **eliminatieve materialisme**. Die stroming gaat er van uit dat**mentale processen volledig te herleiden zijn tot wat er fysiek in het brein gebeurt**.  Volgens Churchland is de manier waarop wij onze eigen geest ervaren verkeerd, een **hopeloos ouderwetse volkspsychologie**. Wetenschappelijk onderzoek aan de hersenen zal dat laten zien, zoals de natuurwetenschap heeft laten zien dat de aarde niet plat en bewegingloos is, hoewel dat voor iedereen die er op staat zo lijkt.  ***"Dertig jaar geleden was het eliminatieve materialisme een radicaal standpunt...Maar de kennis van de werking van het brein is enorm toegenomen, en heeft ook de filosofie bereikt. Tegenwoordig denken de meeste wetenschappers niet meer dat brein en geest twee verschillende dingen zijn. Maar er zijn nog steeds filosofen die een andere visie hebben."***  ***Netvlies*** Het voortschrijdende inzicht in de werking van het brein zal de filosofen van de geest de weg wijzen, denkt Churchland. Zo is al behoorlijk duidelijk hoe wij - liever gezegd: onze hersenen - een beeld van onszelf en de wereld om ons heen krijgen.  **"Neem bijvoorbeeld het netvlies(retina)-  in het oog",** zegt Churchland. "***Dat bestaat uit 100 miljoen lichtgevoelige zenuwcellen. Ieder beeld dat erop valt maakt een patroon van prikkelingen, of excitatie, op dat vlak van cellen. Hetzelfde gebeurt als we iets horen, voelen, of ruiken. Alles levert een patroon van prikkeling in een bepaalde groepen van zenuwcellen.***  "***Via de uitlopers van de netvliescellen en een aaneenschakeling van andere zenuwcellen, komt alle informatie samen aan de bovenkant van het brein, in de parietaalkwab. Daar wordt ze verwerkt tot een representatie van de wereld waarin alle zintuiglijke waarnemingen opgenomen zijn."***  De contactpunten tussen zenuwcellen, de **synapsen**, zijn belangrijk bij het overbrengen en omzetten van informatie van de ene groep cellen naar de andere. "***Dàt is wat denken is",*** zegt Churchland. ***"Als je iets leert, verandert de waarde, ofwel de belangrijkheid, van elk van de betrokken contactpunten tussen cellen***."  Churchlands theorie gaat er van uit dat het brein uit zogenoemde**'recurrente'**of terugkoppelende netwerken van zenuwen bestaat. In die netwerken stroomt informatie niet in 챕챕n richting, maar wordt ze ook teruggekoppeld naar de cellen waar de informatie vandaan kwam.  ***"Neurale systemen zijn informatieverwerkende systemen. Ze sturen ons gedrag, en bouwen interne modellen van de wereld om ons heen",*** vertelt Churchland. "***Zoiets als een landkaart, niet van geografische gegevens, maar van eigenschappen. En de zintuigen, je ogen, je oren, je tastzin, houden voortdurend bij waar in die kaart je huidige positie is."***  ***"Ik vermoed dat de terugkoppelende netwerken de sleutel zijn tot alle vormen van bewustzijn die we kunnen hebben",***zegt Churchland. ***"Ze verklaren een aantal eigenschappen van bewustzijn. Allereerst geven ze ons, door dat terugkoppelen, een korte-termijn geheugen."***  Dat is nodig, want voor een bewuste gewaarwording van je huidige omgeving, en stand van je lichaam, moet je ook weten hoe die situatie een moment daarvoor was. "***Verder zorgen terugkoppelende netwerken dat we informatie van de zintuigen kunnen moduleren en interpreteren, ze geven ons een gevoel van tijd, en hoogstwaarschijnlijk vallen ze uit wanneer we in diepe slaap zijn, en ons bewustzijn is uitgeschakeld."***  ***Hersenbloeding*** Bevindingen in het hersenonderzoek ondersteunen de theorie van Churchland. Er lopen bijvoorbeeld zenuwbanen vanuit alle gebieden in de hersenschors - de buitenste laag van het brein die zo belangrijk is voor ons denken - naar het centrum van de diep in het brein gelegen**thalamus**. En er lopen ook banen van de thalamus terug naar alle gebieden op de schors. **Wanneer iemand een hersenbloeding krijgt in het centrum van de thalamus, dan raakt hij in een permanent coma**. Dat bewijst volgens Churchland dat ***bewustzijn samenhangt met een hersendeel dat via recurrente netwerken in verbinding staat met de hersenschors.***  ***"Als het waar is dat recurrente netwerken belangrijk zijn voor bewustzijn, dan kan dat betekenen dat dieren ook bewustzijn hebben. Een recurrente architectuur is de regel bij aardse zenuwstelsels. Kreeften, insecten, krokodillen, alle dieren. En zelfs het hart heeft een recurrent netwerk nodig om te kloppen, en de darm om het eten dat erin komt goed af te voeren. Dat verontrust me ook wel eens: mijn theorie suggereert dat er meer dingen zijn die bewustzijn hebben dan plausibel is."***  **Recurrente netwerken**mogen nodig zijn voor bewustzijn, maar misschien zijn daar bovenop ook nog andere dingen belangrijk. Het bewustzijn is niet een enkel mysterie, denkt Churchland.  ***"Het bestaat, net als het leven zelf, in veel verschillende vormen, variaties en gradaties. Zelfs het menselijk bewustzijn varieert in de loop van de dag, afhankelijk van wat iemands bezigheden zijn. Bewustzijn is net als licht, dat kan verblindend zijn, of zwak, en het kan allerlei kleuren hebben."***  Het verschil in bewustzijn tussen mensen en de verschillende diersoorten onderling heeft te maken met de mate van complexiteit van het brein dat het voortbrengt, denkt Churchland. "***Ons brein heeft meer zenuwcellen dan dat van andere diersoorten, en de cellen hebben veel meer onderlinge contactpunten. Het menselijke brein bestaat uit biljoenen zenuwcellen, die elk duizenden contacten hebben met andere cellen. Het aantal contactpunten, synapsen, loopt dus in de miljarden."***  Lang niet alle filosofen van de geest delen de visie van Churchland. Zo stelt **Daniel Dennett**van de Tufts universiteit in de Verenigde Staten dat het menselijk brein **door taal zo diepgaand verandert dat mensen een fundamenteel ander soort bewustzijn hebben dan dieren.**  Churchland:"***Net als Dennett denk ik dat taal een middel is om informatie van onze cultuur mee over te brengen. En dat taal buitengewoon belangrijk is. Maar hij denkt dat dieren een ander soort bewustzijn hebben. Ik denk dat het alleen een andere gradatie van bewustzijn is. In mijn visie is bewustzijn primair neurobiologisch, niet cultureel. Cultuur verandert de inhoud van ons bewustzijn, maar niet of je bewust bent of niet. Zodra je wakker wordt, ben je bewust."***  Dennett heeft het mis, herhaalt Churchland, en wel hierom**: ook zonder werkende taalgebieden in de hersenen hebben mensen nog bewustzijn**.  ***"Ik zie het bij mijn eigen schoonzus. Zij heeft een grote hersenbloeding gehad in de gebieden die belangrijk zijn voor het begrip en produceren van taal. Ze spreekt en begrijpt taal niet meer. Maar ze kan nog een voetbalwedstrijd volgen, lachen, autorijden, winkelen met een boodschappenlijstje met pictogrammen, wassen, aankleden, eten maken. Ze valt in slaap, en wordt weer wakker. Ik denk dat ze even bewust is als jij en ik."***  Filosoof **John Searle**van de universiteit van Californie in Berkeley, kan zich al helemaal niet vinden in **Churchlands materialistische visie op de geest**. Hij denkt dat er **iets niet-stoffelijks**moet zijn.**Mentale toestanden**van het brein vormen een nieuwe, aparte klasse van verschijnselen, **die we niet kunnen reduceren tot zuiver fysieke fenomenen.** ***"Searle zegt dat mentale fenomenen, zoals pijn, veroorzaakt wordt door het brein. Ik zeg: het is het brein. Pijn is de stimulatie van zenuwvezels. Net zoals elektromagnetische golven niet de oorzaak zijn van licht. Ze zijn het."***  ***Zwart kooltje*** Churchland wil voor het bewustzijn hetzelfde als we sinds het einde van de negentiende eeuw hebben voor licht. Een overkoepelende verklaring. ***"Als iemand in 1850 van een zwart kooltje in een donkere kamer zou beweren dat het licht uitstraalt, dan zou niemand hem geloven",***zegt hij. 쨉  ***"Nu weten we dat licht bestaat uit elektromagnetische straling van een lange reeks verschillende golflengten. Een deel van het stralingsspectrum kunnen wij waarnemen met onze ogen. Dat zijn de kleuren, elk met hun eigen golflengte. Maar infrarood, ultraviolet en de microgolven in de magnetron zijn ook deel van het spectrum, en die kunnen wij niet zien. Het kooltje straalt zwak infrarood licht uit. Misschien nemen wij ook maar een deel van ons bewustzijn waar en loopt het spectrum van lagere diersoorten tot aan de mens."***  Een model bouwen van het hele brein in een kunstmatig neuraal netwerk zal uiteindelijk goed mogelijk zijn, denkt Churchland.   "***Maar niet in een standaard digitale computer. Met klassieke kunstmatige intelligentie, een computer zo programmeren dat die doet wat wij doen, zal niet lukken. Daarvoor is het brein te complex. Maar met moderne kunstmatige intelligentie kunnen we delen van het brein, zoals een netvlies, al in hardware reconstrueren."***  Churchland vertelt over het kunstmatige netvlies dat de Amerikaanse computerwetenschapper **Carver Mead**en neurobiologe **Micha Mahowald** vijftien jaar geleden maakten van**lichtgevoelige microchips**, naar voorbeeld van het **netvlies in een oog.**  **Ze plaatsten een lensje ervoor, verbonden het kunstnetvlies met een beeldscherm, en zagen dat het kunstnetvlies eigenschappen had die een biologisch netvlies ook heeft.**  Hield iemand een hand voor de lens dan verscheen de hand op het beeldscherm. Als de hand niet bewoog, verdween het beeld langzaam, bewoog hij wel dan werd hij weer zichtbaar. En wanneer de hand snel weggehaald werd, dan verscheen een **negatief 'na-beeld'**, net als bij een echt oog. Zal zo'n kunstmatig brein dan ook bewustzijn hebben? Churchland denkt, allicht, van wel. Niet binnen afzienbare tijd, maar in principe moet het mogelijk zijn.  ***"Het zou me verbazen als het niet bewust was. En zo'n machine zou ook een subjectieve, eerste-persoon ervaring hebben."***  De man of vrouw in de straat zal toch moeite hebben met het idee dat er geen ziel is. Zij zullen vroeg of laat leren dat dat niet zo is, denkt Churchland.  ***"Maar niemand zal een nieuwe theorie omarmen als die niet duidelijk voordelen heeft. Ik denk dat de voordelen het eerst in de medische hoek en in het recht te zien zullen zijn. De manier waarop we tegen psychiatrie en geestesziekten aankijken, en wat we doen met misdadigers."***  Churchland verwacht niets dan goeds van een diepgaand begrip van de werking van het brein. ***"We zullen weten hoe we onze kinderen beter kunnen onderwijzen, hoe we emoties van anderen beter kunnen herkennen. Het zal ons een dieper inzicht in elkaar geven, en maken dat we socialer, liefdevoller, zachtaardiger en begripvoller zullen zijn. Tenminste, dat hoop ik."***    **Paul Churchland; 'Bewustzijn is net als licht, het kan allerlei kleuren hebben'**  **ref**  <http://www.csca.uva.nl/csca/object.cfm/objectid=E8CECD92-540F-455D-B74CB6E821BD1EE3/templateid=20546E4F-E4F3-4749-8F811EE27140D7E7> |
|  | **The Mystery of Consciousness** TIME, Friday, Jan. 19, 2007 By STEVEN PINKER <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1580394-1,00.html>    http://img.timeinc.net/time/daily/2007/0701/mbpinkerz_0129.jpg    Illustration for TIME by Istvan Orosz |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Mar 17, '07  Onzichtbare aandachttrekkers  Onbewust waarnemen kost inspanning  [http://images.vpro.nl/img.db?33622246++s(200)](http://noorderlicht.vpro.nl/themasites/images/index.jsp?number=33622246)   * Een plaatje in een film is te kort zichtbaar om bewust te kunnen zien. Toch kan het bij mensen die bang zijn voor onbewuste beinvloeding voor heel wat ophef zorgen.   [http://images.vpro.nl/img.db?33629422++s(200)](http://noorderlicht.vpro.nl/themasites/images/index.jsp?number=33629422)  Als de hersenen het te druk hebben met andere dingen, hebben **subliminale boodschappen**geen kans. Er blijkt aandacht nodig voor de verwerking ervan.  [http://images.vpro.nl/img.db?33629786++s(200)](http://noorderlicht.vpro.nl/themasites/images/index.jsp?number=33629786)  Van sommige aandachttrekkers zou je willen dat ze onbewust werkten.  [http://images.vpro.nl/img.db?33622252++s(200)](http://noorderlicht.vpro.nl/themasites/images/index.jsp?number=33622252)  Of onzichtbaar waren.    **Links**   * [**Lees ook: 'Rekenen zonder het te weten, acht is groter dan vijf', Noorderlicht Nieuws, 18 juli 2002**](http://noorderlicht.vpro.nl/afleveringen/6882940/items/7659066/) * [**Lees ook: "Pakkende aandacht" (20 maart 2003)**](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/11098039/) * [**Lees ook: "Blinde emoties - Onbewuste waarneming wordt razendsnel onderdrukt", Noorderlicht nieuws, 19 juli 2005**](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/23224757/) * [**Bekijk een meer ge챦llustreerde versie van het oorspronkelijke artikel op de website van Bahrami**](http://www.geocities.com/bbahrami/LOAD_CFS_OxfordPoster.pdf)   **Aandacht en bewustzijn gaan niet altijd hand in hand. Als de hersenen het te druk hebben met iets anders, nemen ze subliminale beelden niet waar. Anders wel.**  Amerikanen zijn als de dood voor zogenaamde onbewuste be챦nvloeding. Plaatjes die zo kort in beeld zijn dat je ze niet kunt waarnemen, maar die de bioscoopbezoeker wel aan zouden zetten tot het kopen van popcorn en cola, zorgden in de jaren vijftig al voor ophef. En nadat er een plaatje van een naakte vrouw in Disney's 'De Reddertjes' bleek te zitten, moesten alle exemplaren van deze video uit de winkels worden gehaald. Dat het plaatje zo kort in beeld was dat het tijdens gewoon afdraaien niet te zien was deed er niet toe, want het zou de onbedorven kinderziel wel degelijk onbewust kunnen be챦nvloeden.  Voor het aan de man brengen van producten lijkt deze methode echter ideaal. Mensen kunnen niet wegzappen of wegkijken, simpelweg omdat ze het niet zien. Ondertussen doet de boodschap t처ch zijn werk. Of onzichtbare reclame echt werkt, is maar moeilijk te testen. Maar een groep Londense onderzoekers is wel weer een stukje dichter bij de ontrafeling van het raadsel van de subliminale beelden gekomen. Bahador Bahrami en zijn collega's vroegen zich af of er aandacht nodig is om beelden onbewust waar te kunnen nemen. Dat klinkt paradoxaal. Want gaan aandacht en bewustzijn niet hand in hand?  Dat moest onderzocht worden. In het laboratorium kregen proefpersonen twee verschillende opdrachten voorgelegd. Een makkelijke en een moeilijke. Bij de makkelijke taak moesten ze op een knop drukken als ze in een reeks van witte en blauwe letters, de letter T voorbij zagen komen. Deze letter sprong eruit omdat het de enige letter in de serie was met een streepje aan de bovenkant. Gemakkelijk dus. De moeilijke opdracht hield in dat de deelnemers moesten reageren als ze, in hetzelfde reeks letters, een blauwe Z of een witte N voorbij zagen komen. En dat vereist heel wat meer inspanning.  Op hetzelfde moment dat de proefpersonen de letters zagen kregen ze, zonder dat ze het doorhadden, ook illustraties van huis-tuin-en-keuken spulletjes te zien. Dit gebeurde met behulp van een bekende methode die ervoor zorgt dat de deelnemers zich er niet van bewust zijn dat ze het plaatje zien, maar dat het beeld wel op hun netvlies terecht komt. En wat blijkt? Als de proefpersonen hun aandacht bij de moeilijke opdracht nodig hebben, vertonen hun hersenen geen activiteit door de tekeningen. Voeren ze de gemakkelijke taak uit, dan leveren de beelden plotseling wel hersenactiviteit op.  **Onbewuste waarneming** gaat dus helemaal niet vanzelf.  En **bewustzijn en aandacht gaan niet altijd hand in hand**.  **Als de hersenen het te druk hebben met een ander taakje, worden onderbewuste beelden simpelweg niet geregistreerd. Maar als de hersenen nog wel wat denkruimte over hebben, pikken ze zo'n subliminaal plaatje net zo makkelijk even mee. En dat allemaal zonder dat de waarnemer zelf er ook maar iets van meekrijgt.**  **Mensen die bang zijn voor onbewuste be챦nvloeding**doen er dus goed aan om vooral naar moeilijke arthouse-films met ingewikkelde plotwendingen te gaan. Voorspelbare Hollywoodfilms, die niet al te veel denkwerk kosten, dienen ze te mijden als de pest.  **(Arianne Hinz)**  **Bahador Bahrami, Nilli Lavie, Geraint Rees, 'Attentional; Load Modulates Responses of Human Primary Visual Cortex to Invisible Stimuli', Current Biology, 8 maart 2007** |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Apr 28, '06  **Dat ons bewustzijn, met alle ervaringen en cognitieve processen, voortkomt uit onze hersenen is de grondslag van alle neurowetenschappen.**  Het is dan ook op deze grond dat artsen bepaalde chirurgische of medicamenteuze behandelingen toepassen op hersenproblemen, die van grote invloed zijn  op iemands ervaringen, cognitieve processen en persoonlijkheid.  Je kunt dit een geloof noemen, maar het is wel een opvatting waar gigantisch veel bewijsmateriaal voor is en van waaruit dagelijks wereldwijd heel veel  succesvolle behandelingen gegeven worden.  **Het dualisme, de opvatting dat lichaam en geest/ziel gescheiden zijn**, is echt niet meer houdbaar in het licht van de moderne neurowetenschappen,  hoe graag sommige mensen dat ook willen. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Apr 4, '06   Bewuste  dieren ?  **TALENTEN :**  Om het literaire talent van apen te onderzoeken lieten studenten deze dieren vier weken alleen met een tekstverwerker. Het resultaat is intussen in boekvorm uitgegeven.(misschien is het de bijbel  )  <http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/11969294/>     |  | | --- | | Apen zijn niet al te beste schrijvers. |   Er zitten wel een paar beroemde schilders bij de **chimpansees , gorillas, maar  ook   bij    olifanten**en zelfs **varkens .... Ook   papegaaien  kunnen heel   wat**  <http://flatrock.org.nz/topics/animals/are_animals_conscious.htm>  (op die site kun je zelfs een video afspelen met een afrikaanse grijsstaart papegaai die je kan horen en zien luidop denken .... :er zitten daar ook een paar  video's  van   ingewikkelde  kunstjes makende cephalopoda )  <http://www.boingboing.net/2005/05/12/chimp_art_at_auction.html>   http://www.cbsnews.com/images/2005/06/20/image703065x.jpg  Schilderijen van CONGO  verkocht voor 25.000 dollar  <http://www.cbsnews.com/stories/2005/06/20/entertainment/main703057.shtml>  http://www.theage.com.au/ffximage/2005/06/21/chimp_congo_wideweb__430x328.jpg   <http://images.google.be/images?q=paintings+by+congo&hl=nl&btnG=Afbeeldingen+zoeken>  En ook niet te veel uw verre familie onderschatten , hé    http://flatrock.org.nz/topics/animals/assets/having_a_smoke.jpg   En natuurlijk de beursgoeroe Jacko:  Een aap heeft overigens in 2004 wederom beter gepresteerd dan de AEX. Op vrijdag, de laatste handelsdag van 2004, sloot de AEX op 348 punten. De jaarwinst kwam daarmee uit op 3,1 procent.   Die winst valt in het niet bij het rendement van cybergorilla Jacko. Sinds 2000 belegt een fictieve gorilla op de Amsterdamse beurs. Zijn rendement is te volgen op [www.beursgorilla.nl.](http://www.beursgorilla.nl./)Jacko belegt door uit bananen te kiezen. De mensen achter de beursgorilla willen aangeven dat een aap beter presteert dan fondsbeheerders.   De waarde van de portefeuille van Jacko steeg afgelopen jaar met maar liefst 26 procent. Hij kocht bijvoorbeeld Versatel vlak voordat John de Mol dat deed. Jacko heeft de Amsterdamse graadmeter nu voor het vijfde jaar op rij verslagen.  <http://www.ape-o-naut.org/famous/>  http://www.ape-o-naut.org/famous/famous/members/images/kokoself.jpg |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Jan 9, '06  Zonder lichaam geen emoties en geen bewustzijn  A.R. Damasio's The Feeling of What Happens: body and emotion in the making of consciousness,  Hoe komt het dat wij mensen ons bewust zijn van onszelf, van ons verleden, heden en toekomst?**Over de  relatie hersenen, gevoel en gedrag**  Een belangrijk nieuw idee van Damasio is het onderscheid tussen **verschillende typen bewustzijn:** \*$**\***het Het proto-zelf, het kernbewustzijn en het uitgebreide bewustzijn.  Om een (klein) idee te krijgen van deze begrippen noemt **Damasio voorbeelden**waaronder het volgende.    Een jongedame overkomt een **tijdelijke algemene amnesie (transient global amnesia)**op kantoor waarbij zij zelf deze gebeurtenis tezelfdertijd kon opschrijven in haar dagboek. Ze is met een rapport bezig en plotseling weet zij niet meer waarom zij aan het schrijven is, herkent zij namen niet meer in haar agenda, en begrijpt niet meer waar zij mee bezig was. **Een tijdelijke uitval van haar geheugen voor de meest recente gebeurtenissen in haar leven.** Hierbij lijkt tevens het uitgebreide bewustzijn aangetast: **de koppeling kan niet meer gemaakt worden met de eigen identiteit, het verleden en de toekomst.** Maar ze is **volledig bewust van haar Zelf en van haar (angstige) situatie**.  Het zogenaamde **kernbewustzijn**is volledig intact. Een soortgelijke situatie die veel mensen zich wel kunnen voorstellen ontstaat bijvoorbeeld ook **direct nadat men is flauw gevallen, als iemand weer bij komt en langzaamaan beseft wat er gebeurd is**.  Ook na **traumatisch hersenletsel**is er een langere periode van een geheugenstoornis, **PTA genoemd (posttraumatische amnesie)** waarin iemand geleidelijkaan meer en meer episodisch geheugen terug krijgt. **Tijdens de PTA-fase is er vaak een verwarring, een niet goed weten wie, waar en wanneer men is, eendesori챘ntatie.**  **De basis van dit uitgebreide zelfbewustzijn**is **het *proto-zelf***: een **onbewuste somatosensorische representatie van het lichaam**dat in feite **continu een kaart van het lichaam**maakt. Dit proto-zelf blijkt neurologisch gezien in sterke mate gerelateerd te zijn aan **emoties (= lichaamsveranderingen**) en via deze emoties aan **lichaamsregulatie en -behoud.** Het wordt door Damasio gezien als **de onbewuste voorloper van een eigen bewuste identiteit, van een eigen Zelf**. Volgens hem registreren de hersenen zowel **de stabiele lichaamssituatie (proto-zelf), een waargenomen object (buiten het lichaam) en de *interactie* tussen lichaam en het object, volledig onbewust.**  Om van deze interactie bewust te worden moeten er andere hersengebieden actief zijn waar een tweede representatie plaatsvindt van al deze **onbewuste 1e-orde-representaties.**Hierdoor ontstaat een zogenaamde **2e-orde-representatie**, **een 'verhaal' van de causale en temporele relatie tussen het eigen lichaam en het object dat waargenomen wordt.**  De nieuwe kennis die hierbij ontstaat wordt als **bewust-zijn**ervaren, **een bewust-zijn van het eigen lichaam dat door een object veranderd wordt**. Dit bewustzijn is wat Damasio het *kern-bewustzijn* (core-consciousness) noemt en het is zeer **tijdelijk: alleen aanwezig als het organisme interacteert met zijn omgeving, of als het organisme interacteert met opgeslagen representaties van eerder ontmoete objecten (herinneringen**).   Aangezien de hersenen in feite continu interacties moeten representeren tussen het organisme en zijn omgeving ***lijkt* het kern-bewustzijn ook continu**.  Bij dit kern-bewustzijn hoort een **tijdelijk besef van eigen identeit, van een eigen lichaam dat interacteert met zijn omgeving in het hier en nu, het *kern-zelf* (core-self).** **Aangezien de inhoud van de representaties in het kern-bewustzijn nonverbaal worden weergegeven en niet in taal, is het voor ons moeilijk voorstelbaar**.  Damasio geeft hiervoor het voorbeeld van **een 1-jarige peuter die bewust begint te worden van zijn omgeving en zijn eigen identiteit hierin maar die nog grotendeels verstoken is van het taalvermogen.**  Hij veronderstelt ook dat **dit kern-bewustzijn evolutionair gezien er eerder was dan de ontwikkeling van taal**. Meerdere diersoorten lijken dit kern-bewustzijn te bezitten en daarvoor is geen taal of een groot geheugen vereist. Echter, om het zelf-bewustzijn te ontwikkelen dat wij mensen hebben, is wel degelijk een **groter werkgeheugen**nodig en een **grotere geheugencapaciteit**, maar nog altijd kan het zich zonder taal ontwikkelen.  Bovendien is meer **abstractie- en redeneervermogen**nodig **om te komen tot meer bewustzijn van het verleden en de toekomst**. Een dergelijk bewustzijn noemt Damasio het *uitgebreide bewustzijn* (extended consciousness).   Aangezien er sprake is van een grotere en complexere geheugenfunctie waarbij er meer episodische anecdotes opgeslagen en gekoppeld kunnen worden met het kern-zelf ontwikkelt zich meer en meer een **autobiografisch geheugen**en kan er derhalve ook een zogenaamd ***autobiografisch zelf***ontstaan.  Een goed voorbeeld is bij **kinderen van 1 jaar die nog geen eigen zelf-bewustzijn kennen aangezien hun (werk)geheugen nog te klein is om anecdotes te koppelen met het kern-zelf. Maar zodra het werkgeheugen groter en de geheugenfuncties sterker worden ontwikkelt zich langzaamaan wel een database van autobiografische gegevens die tesamen het autobiografische zelf gaan vormen**. In het autobiografische geheugen worden bijvoorbeeld **alle sociale interacties**opgeslagen met de daaruit gedestilleerde **sociale regels.** Er zijn duidelijke aanwijzingen dat een dergelijke database**temporeel geordend en op meerdere plaatsen tegelijkertijd in het brein wordt opgeslagen**.  Hierbij is een ***constante actieve* koppeling met eigen identiteits-kenmerken, recente gebeurtenissen en te verwachten gebeurtenissen essentieel**om een **autobiografisch zelf**te behouden (denk aan het eerder gegeven voorbeeld van **transient global amnesia**waarbij deze actieve koppeling ontbreekt).  Na het doorlezen van dit boek zijn **meerdere neuropsychologische beelden**eenvoudiger te begrijpen. Bijvoorbeeld :; het begrip **anosognosie (geen inzicht in het hebben van een aandoening),** alleen voorkomend bij **cerebrale schade rechts,**veronderstelt Damasio niet alleen de oude vertrouwde verklaring dat **een deel van het lichaamsbeeld is weggevallen en dat daardoor het lichaam niet geheel 'gezien' wordt. Hij veronderstelt tevens dat het fundament van het Zelf-bewustzijn (uitgebreide bewustzijn), namelijk het proto-zelf gedeeltelijk beschadigd is waardoor het  uitgebreide bewustzijn tevens beschadigd is.** Deze gecombineerde beschadiging kan volgens hem verklaren waarom een **anosognosie-pati챘nt**zelfs na uitvoerige confrontatie met zijn ziektebeeld na een paar minuten alsnog beweert dat er met hem weinig aan de hand is of zoals ik een halfzijdig (links) verlamde pati챘nt heb horen zeggen: ***"ik kan best van die trap af lopen maar op dit moment heb ik daar geen zin in".***   Het model van Damasio verklaart tevens het verminderd redeneervermogen van dergelijke pati챘nten, een **redeneervermogen dat onlosmakelijk verbonden is met het lichaamsbeeld en de emoties.** Dit roept twijfels op over de mogelijkheid van behandelen van neurologische patienten met weinig ziekte(zelf)-inzicht.  **Damasio**heeft  de nodige heilige huisjes omver geblazen.  Met name \*Dat bewustzijn valt te verklaren uit hoe de hersenen iets representeren, \* dat bewustzijn iets te maken heeft met taal en onze unieke  menselijke intelligentie, \*dat bewustzijn alleen te maken zou hebben met **(cold) cognitions**en niets met emoties, \*dat ons menselijk bewustzijn het hoogste goed is in onze evolutionaire ontwikkeling,  Al deze ideeën worden door hem ronduit van tafel geveegd.  "**Damasio**, is van mening dat **gevoelens, gedachten** en zelfs **het ik-besef**allemaal terug te voeren zijn op **dezelfde neurochemische processen.**  Hij spreekt over **de mens**als ***챕챕n organisme waarin lijf en ziel g챕챕n gescheiden werelden zijn. Hersenen, emoties, gevoelens en geest zijn allemaal aspecten van dezelfde materie***      **Instituut voor Humane Bewegingsfunctionaliteit (HBF)**  <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/A%20Damasio%201.htm>  <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/A%20Damasio%201.htm>    <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/A%20Damasio%202.htm>  <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/Damasio%202.pdf>    <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/A%20Damasio%203.htm>  <http://bewegingsfunctionaliteit.nl/Damasio%203.pdf>      <http://oase.uci.kun.nl/~tonderks/sheets.2005.10.htm>  <http://oase.uci.kun.nl/~tonderks/Sheets.2005.WEEK%20IX.htm>    <http://www.ziedaar.nl/editions/4/article.php?id=210&status=print>  <http://www.ziedaar.nl/editions/3/article.php?id=203&status=print> |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Dec 23, '05  **Voorafgaand aan  het bewustzijn**  [**http://medischcontact.artsennet.nl/content/dossiers/1137519223/871920529/AMGATE\_6059\_138\_TICH\_R161034997106715/**](http://medischcontact.artsennet.nl/content/dossiers/1137519223/871920529/AMGATE_6059_138_TICH_R161034997106715/)    Een van de minder makkelijk te aanvaarden aspecten van werkende hersenen is dat **een groot deel van dat werk zich aan ons bewustzijn onttrekt.**    Nu gebeurt er veel in ons lichaam waarvan dat kan worden gezegd, maar bij de peristaltiek van het distale ileum, of de secretie van ADH, of  het ionentransport in de glomerulus, denk je niet meteen: daar wil ik zelf bij zijn, anders loopt de zaak uit de hand.    Het onverwachte is dat zaken die zich veel dichter bij het bewustzijn afspelen ook niet worden opgemerkt. Zo blijkt **visueel waarnemen allerminst een bezigheid te zijn die met camerawerk valt te vergelijken.**    Er werd een filmpje vertoond, waarin een proefpersoon naar een balie loopt om een formulier te overhandigen. De man achter de balie verdwijnt even uit het gezicht om het formulier op te bergen en een andere man komt overeind om de proef-persoon verder te wijzen. Driekwart van de mensen registreert deze verwisseling niet.  Het is nog erger.  Soms is met een EEG aan te tonen dat **bepaalde aspecten van een plaatje wel worden ‘gezien’ door de occipitale schors, maar niet door de kijker zelf.**    Onbewust opgepikte informatie ( sublimale info )  wordt afgehandeld in dezelfde hersengebieden als bewust opgepikte en heeft ook invloed op ons gedrag.      Het zoeken is naar **‘de neurologische signatuur van het bewustzijn’**. Ik schrijf dit wel op, maar ik weet niet of dit een enormiteit is of een misverstand.   Lang voordat ermee ‘gezien’ wordt, spelen zich ook al fascinerende ontwikkelingen af in het brein.    Een van de treffendste gebeurtenissen (hoewel ik toegeef dat het moeilijk kiezen is)**in de groei van embryo tot voldragen baby**is **de ontwikkeling van de hersenen.**    ***Na 25 weken zijn de hersenen nog glad***. Ik kan het niet nalaten te gissen naar het daarbij horende geestelijk leven.  Het zal niet veel voorstellen, misschien wat gefluister boven een rimpelloos meer in diepe duisternis.  Dat blijft niet lang zo  want dendrieten gaan op zoek naar dendrieten.  Ze groeien met iets van handjes aan het uiteinde, de **groeiconus,**en die ontmoeten andere dendrieten uit welke ontmoeting hier en daar **synapsen**ontstaan.  **Zo ontstaan er neuronale netwerken.**    Hoe ‘zo’?  Nou, **er liggen gidsfactoren klaar om elk axon te doen buigen, splitsen, afslaan of doorgroeien.**  Dat hieruit een werkend brein ontstaat, valt niet te ontkennen maar dat het in elkaar verstrengeld raken van deze kluwen meestal goed gaat, is eigenlijk niet te bevatten.    Dat wij in staat zijn daar een blik op te werpen en onze verbazing daarover kenbaar te maken leidt tot een soort epistemologische duizeling, omdat je je afvraagt **WAT weet er nou WAT over WAT eigenlijk?**  Tijd voor filosofie.  Maar eerst betoogde **de bioloog**dat er **geen andere weg is dan het biologiseren van het brein.**  Dat wil zeggen dat **hersenen alleen kunnen worden bezien in de uitwisseling met de omgeving. Een brein zonder input is geen brein. Een geest is daarbij nergens voor nodig.**  Descartes’ idee van **een geest die zich ‘achter’ of ‘boven’ het brein bevindt, maar daar wel ‘in afdaalt’ om pulsjes in gang te zetten is onzinnig en uiteraard nooit waargenomen.**  **De psychiater**stelde daar tegenover dat het primaat van de hersenen de psychiatrie bedreigt.  Wie durft als arts bij een depressie te volstaan met de mededeling dat ***de serotonine re-uptake danig verstoord is? Het is waar dat bij schizofrenie en autisme de onderliggende oorzaak is gevonden in de hersenanatomie en niet in ziekmakende gezinsverhoudingen, maar dat neemt niet weg dat er zulke gezinsverhoudingen bestaan, met of zonder een bijbehorende neuro-receptorbindingsprofielafwijking. En dergelijke verhoudingen verdienen het om besproken te worden. De psyche is een in vele opzichten zelfstandig product van het brein***.  Toen kwam **de filosoof**.  Zij legde uit dat wie denkt dat we **het lichaam-geestprobleem**hebben opgelost, het probleem niet doorziet.  Hersenonderzoek is onmogelijk zonder een rapporterende hersenbezitter. Je ziet geen angst in een hersenscan. Je ziet de scan die de uitspraak ‘ik heb angst’ vergezelt. En alleen met behulp van deze rare polsstok is het mogelijk de sprong te maken van allerlei pulsjes naar een ervarend individu.  Wie dit verwarrend vindt klinken die hoort het goed. ***Wij zijn hierover nog steeds in de war.*** |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Dec 23, '05  **WEG MET DE PSYCHOLOGIE** [**http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/16221554/**](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/16221554/)  Sluit dit venster   Prof Victor Lamme, hoogleraar cognitieve neurowetenschap aan de Universiteit van Amsterdam.   Omdat **hersenonderzoekers, psychologen, filosofen**en anderen er afzonderlijk maar niet in slagen de menselijke geest te ontwarren, proberen ze het nu samen onder de noemer 'cognitieve neurowetenschappen'. De krachtenbundeling is nog niet op gang gekomen, of Lamme stelt al voor om de psychologen eruit te knikkeren - de filosofen en andere lagen er wat hem betreft al uit. ***Geest en gedrag moeten***volgens hem ***zuiver in termen van hersenen en hersencellen worden beschreven.*** Terug naar af? ***"Psychologen zeggen wel dat ze het bewustzijn onderzoeken, maar eigenlijk beschrijven ze dan steeds een onderdeel ervan, zoals aandacht, taal of uitvoerende controle,"***zegt Lamme. ***"Op die manier redeneren ze het bewustzijn weg, en sta je dus alsnog met lege handen."***  Gebruik je deze psychologische theorie챘n als uitgangspunt, dan zul je het bewustzijn dus niet vinden, aldus Lamme. Lamme wil alleen uitgaan van **basale biologische principes**, zoals de manier waarop hersencellen hun contacten leggen en verstevigen. ***"Daaruit wil ik een biologisch model van de hersenwerking bouwen waaruit functies als aandacht, controle, maar ook bewustzijn, als vanzelf ontstaan…."Als een plaatje op je netvlies valt, dan reageert de eerste, 'eenvoudige' visuele hersenschors daar al binnen enkele honderdsten van een seconde op."***  Dit hersengebied achterin het hoofd stuurt de signalen meestal door naar voren, naar de meer gespecialiseerde bieden: naar de tweede visuele schors, naar de motorische gebieden, en soms ook naar de voorhoofdskwab. ***"Hoe diep in de hersenen zo'n beeld doordringt, hangt onder andere af van het beeld zelf: het menselijk brein is bijvoorbeeld erg op gezichten gespitst, dus die zullen ver doordringen."***  Er zijn zelfs hersencellen die maar op één gezicht reageren: een cel voor je geliefde, een voor je schoonmoeder en misschien wel een voor Maxima. ***"Maar dit alles kan gebeuren zonder dat het ons bewustzijn bereikt,"***zegt Lamme. ***"Bewustzijn ontstaat een tiende seconde later: als naast deze informatiestroom naar voren, ook terugkoppeling ontstaat en al die gebieden elkaar beïnvloeden."***  Zie het als een vergadering waarin iedereen tegelijk met elkaar praat en elkaar nog verstaat ook. ***"Die complexe terugkoppeling leidt tot bewustzijn,"***aldus Lamme. "***Dit ruwe model wil ik verder uitwerken, en ik moet aantonen dat het klopt***."    Sluit dit venster  Manray, Titelloos zelfportret (1933, San Francisco Museum of Modern Art). Ontstaat het bewustzijn uit een opstapeling van visuele indrukken?      Als Lamme het voor elkaar krijgt om dit visuele bewustzijn te bewijzen, dan is het de vraag of hij ook psychologen overtuigt. Want aantonen welke hersenpatronen bij bewustzijn horen, is Ã©Ã©n. Werkelijk begrijpen hoe de gewaarwording, de persoonlijke ervaring van het zien ontstaat - laat staan het bewustzijn - dat is iets anders.  ***Psychologische verklaringen kunnen de kloof tussen brein en geest niet overbruggen, maar een neuronale verklaring kan dat evenmin.*** De psychologische aanpak heeft zijn beperkingen, maar datzelfde zeggen psychologen over de neurologische aanpak.  Lamme heeft echter nog een bezwaar tegen de psychologische zoektocht naar het bewustzijn. ***"Bewustzijn is er in vele gradaties en staat gedeeltelijk los van wat iemand erover kan vertellen. Je kunt bijvoorbeeld iets zien, terwijl je je er niet zodanig van bewust bent dat je kan vertellen wat je ziet. Dat maakt het heel moeilijk om te bestuderen, zeker met de psychologische onderzoeksmethoden, waarbij proefpersonen doorgaans zelf moeten rapporteren wat ze ervaren."***   (Simone de Schipper)  **Prof. dr. V.A.F. Lamme, hoogleraar Cognitieve neurowetenschap aan de Universiteit van Amsterdam: Oratie Cognitieve neurowetenschap - Weg met de psychologie. Uitgesproken op maandag 26 januari 2004, 14:30 uur.** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  | **BRAIN STORY**  DE ULTIEME ZOEKTOCHT  <http://brainstory.uitdaging.org/programmas/6/index.html>  (2003) Teleac      Elke dag als we wakker worden treedt er een ingrijpende verandering op in onze hersenen. Een innerlijke wereld komt tot leven: we komen tot bewustzijn. Uit de massa zenuwcellen die tijdens onze slaap op een laag pitje heeft gestaan, komt een nieuwe gewaarwording. Het gevoel dat we een bewust mens zijn. **Op een of andere manier geven je hersenen je de ondefinieerbare, onbeschrijfelijke ervaring dat jij jij bent.**  PROF. **SUSAN GREENFIELD** Het is niet iets waar we vaak bij stil staan maar 't feit dat we **'n innerlijke gevoelswereld**hebben vind ik nog opmerkelijker dan dat levende wezens zijn geevolueerd. Als wetenschapper **kan**ik er niet van uitgaan   dat bewustzijn iets mystieks van buitenaf is  **Het bewustzijn  moet voortkomen uit fysieke processen in de hersenen**. **De vraag is alleen: Hoe?** Het doel van de neurowetenschappen is onderzoeken welke meetbare veranderingen in hersenactiviteit plaatsvinden bij alledaagse ervaringen. Maar waar moeten we beginnen met zoiets ongrijpbaars als **bewustzijn,** dat zo **subjectief**en **uniek** is voor ieder individu? **Hoe kan een massa van anderhalve kilo zenuwcellen en bloedvaten in ons hoofd zo zacht als boter,de verscheidenheid van gevoelens opwekken die wij ervaren? Van de smaak van een kop koffie en de oplossing van een puzzel tot de warmte van 'n zomerse herinnering op 'n winterochtend?** We vinden 't normaal dat onze hersenen ons **het gevoel geven dat we leven**. **Maar dat is 't niet. Hersenen bestaan uit dezelfde bouwstenen als de rest van ons lichaam. Toch zien ze kans om het bewustzijn voort te brengen.** Deze paradox begrijpen is de ultieme zoektocht voor de wetenschap.  **Laten we zo eenvoudig mogelijk beginnen. We zijn ons altijd bewust van iets. Wat bepaalt wat dat op elk moment is?** Neem nu autorijden. Je rijdt iedere dag dezelfde route. Je schakelt en past je snelheid en richting aan, zonder je daarvan bewust te zijn. In feite zit je met je gedachten ergens anders. **Maar ineens gebeurt er wat, en dat wordt het brandpunt van je bewustzijn**. **Er wordt een knop omgedraaid in je hersenen**en wat je tot dan toe automatisch deed, heeft nu al je aandacht. Maar wat gebeurt er in je hersenen als je de **automatische piloot**uitzet en ineens **bewust**gaat autorijden? **Is er misschien ergens een soort hoger controlecentrum dat bepaalt waar je je van bewust moet zijn?** Een soort **hoofdkwartier ( directiekamer )**dat toezicht houdt op de activiteiten in de rest van de hersenen?  **Als dat zo is, dan zou dit bewustzijnscentrum ook de verschillende processen regelen die zich op het niet-bewuste niveau afspelen**. Je bewustzijn zou zich dan concentreren op dat wat dit centrum op een gegeven moment aanwees. **Zijn er aanwijzingen, dat er in ons hoofd een dergelijk centrum voor bewustzijnscontrole zit?** Bij het beantwoorden van deze vraag hebben de hersenen van 챕챕n man een belangrijke rol gespeeld.        Graham Young  heeft zeer ongewone hersenen, en wetenschappers willen ze zo graag bestuderen dat hij regelmatig op kosten van de wetenschap overal naartoe vliegt.  Graham is zo interessant voor neurowetenschappers, omdat hij als kind een hersenletsel heeft opgelopen toen een auto hem aanreed. Toen Graham acht jaar was, liep hij een  licht hersenletsel op. Met beide ogen kon hij **rechts**niets meer zien. **Hij wist niet beter of hij was volledig blind voor dingen die zich rechts van hem bevonden.**  GRAHAM YOUNG Als jongetje van acht liep ik vaak  tegen lantaarnpalen op. Ik zag ze gewoon niet. Dat overkomt me nu niet meer.  **Ik ben nu gewend aan een half gezichtsveld.**  Toen hij twaalf jaar later in Londen zijn ogen liet testen, werd er iets heel merkwaardigs ontdekt.  Het bleek dat Graham's hersenen visuele informatie van links en van rechts konden verwerken, al was hij zich daar niet van bewust. Graham heeft een fascinerende stoornis die "blind zien" wordt genoemd.  PROF Larry Weiskrantz Weinig mensen lopen hersenletsel op dat interessant is voor een wetenschapper. / Maar Graham heeft een beschadiging die beperkt is tot de visuele cortex. De rest van zijn hersenen is intact./ Daardoor is zijn geval erg zuiver.  Door het ongeval is een klein gebied achter in Graham's hersenen vernietigd. Als hij door het verlies van dit gebied zich niet meer bewust is van wat hij ziet, **zit in dit gebied dan misschien het bewustzijn?** Professor Weiszkrantz deed nog meer experimenten. **Hij liet Graham bewegende lichtstippen zien aan zijn blinde kant.** Het is heel bizar, maar Graham zegt dat  hij de lichtjes  **niet ziet**en toch kan hij  zeggen in welke richting ze bewegen.  GRAHAM YOUNG Ik ben me niet bewust van wat er rechts van me gebeurt. Toch raad ik 9 op 10 keer in welke richting iets beweegt. Vreemd, nietwaar? En ik weet niet hoe ik 't doe.    PROF. LARRY WEISKRANTZ **Bij blind zie reageer je op visuele gebeurtenissen zonder je daarvan bewust te zijn**. **Als je weet wat er in de hersenen beschadigd is kun je zeggen welke hersengebieden een grote rol spelen bij bewustzijn**.   Wat gebeurt er in Grahams hersenen?  Dankzij hersenscans kunnen we daar een indruk van krijgen. Als Graham op de stippen reageert, zonder dat hij zich ervan bewust is, is er een **heel primitief visueel circuit**actief.  Maar als hij de **stippen werkelijk ziet,** is er **activiteit in heel wat meer gebieden**.  PROF. LARRY WEISKRANTZ **We hebben veel gebieden nodig voor bewustzijn**. Informatie ontvangen is niet voldoende. Je moet er iets mee doen om je ervan bewust te zijn. **De gebieden die daarvoor van belang zijn liggen ver van de visuele cortex in de frontaalkwab.** **Die hersengebieden stellen ons in staat om kenbaar te maken dat we ons iets bewust zijn.**   **Het verschijnsel blind zien** leert ons dat **bewustzijn met heel wat meer te maken heeft dan met de activiteit van 챕챕n enkel controlecentrum.** In plaats van een speciaal gebied dat zich bezighoudt met het bewustzijn, komt **het buitengewone gevoel van zelfbewustzijn voort uit gewone hersenactiviteit**. Het voelt misschien niet zo, maar**veranderende patronen van impulsen tussen zenuwcellen zijn de basis van alles wat wij ervaren**.  Ze zijn de basis van **alles wat we ons verbeelden, van al onze gedachten en gevoelens**. **Het bewustzijn moet dus op een of andere manier ontstaan uit deze maalstroom van elektrische activiteit in onze hersenen**.  Maar wat bepaalt welk van de **ontelbare actieve netwerken**in ons hoofd op de voorgrond komt, terwijl de andere als ruis naar de achtergrond gaan? Neurowetenschappers beginnen zich nu bezig te houden met de grote vraag: **wat voor bijzondere eigenschap of wat voor proces in de hersenen veroorzaakt het bewustzijn?**  PROF. SUSAN GREENFIELD **Als er geen speciaal centrum is dat 't bewustzijn opwekt moet het ontstaan door activiteit van gewone hersencellen**. Maar er is 'n probleem.  **In de hersenen zijn duizenden zenuwcelnetwerken**. **Wat voor eigenschap krijgt zo'n netwerk ineens dat het bewustzijn opwekt?**  Stel je je hersenen eens voor als het oppervlak van een meer in de regen. Elke nieuwe gebeurtenis is als een regendruppel die een golf van zenuwcelactiviteit op gang brengt. Een golf die dan geleidelijk vervaagt. **Waarschijnlijk zijn we ons bewust van die gebeurtenis die op dat gegeven moment de grootste golf van hersenactiviteit veroorzaakt.** PROF. SUSAN GREENFIELD Ik denk dat bewustzijn zich verspreidt als een golf. **Hoe sterker de prikkel hoe meer activiteit en hoe meer zenuwcellen er samenwerken**. **Bewuste gedachten en gevoelens zijn 챘n weerspiegeling van 't veranderende activiteitenpatroon in je hoofd.**  Aantrekkelijk aspect aan dit idee is ondermeer, dat het misschien  **Een van de grootste medische raadsels**kan verklaren: **wat gebeurt er in onze hersenen als we het bewustzijn verliezen onder narcose**?  Na al de jaren ervaringen  van anesthesisten en  dagelijkse  chirurgische ingrepen   weet  men  nog steeds   niemand hoe het komt dat algehele verdoving de hersenen van hun bewustzijn berooft.  Op hersenscans zie je nergens 챕챕n bepaald gebied dat wordt uitgeschakeld. **Op een of andere manier moet verdoving de hersenen als geheel beinvloeden**  Wat Susan Greenfield vooral boeit is dat de verdoving geleidelijk effect krijgt.  Het is een soort dimlichtschakelaar. Meestal brengen we de patient via 'n **pijnstillende fase bewustzijnsverlies**en **een fase van delirium**naar chirurgische verdoving. In de jaren '50 deed **dr. Joseph Artousio**intrigerend onderzoek met pati챘nten in de **halfbewuste toestand**.        **Artousio**onderzocht de mogelijkheid om zware chirurgische ingrepen te verrichten zonder de complicaties van een zware verdoving. Hier is hij erin geslaagd een dosis te vinden die een **merkwaardige, halfbewuste toestand**veroorzaakt. De pati챘nte voelt geen pijn, maar **reageert nog wel op aanwijzingen**.  ( dat is bijzonder belangrijk  bij bijvoorbeeld  het inbrengen van katheders  en ( kleinere )  ingrepen die  bij hartpatienten  vernauwingen in de hartbloedbanen  opsporen en( eventueel )  oplossen zonder operatieve ingrepen ; iets wat ik persoonlijk heb ervaren ... )    " ; Edna, hoe gaat het? Voel je je prettig?Edna knik met je hoofd als je je prettig voelt.  Edna laat merken dat ze zich prettig voelt.  We zitten nu op het **derde niveau van de eerste fase van  bewustzijnsvermindering dmv anestesie**        **Hoe zou je dit geleidelijke verlies van bewustzijn kunnen verklaren?** **Alle verdovende stoffen verminderen de elektrische signalen tussen de hersencellen**.  **Het is heel goed mogelijk dat de golven van neurale activiteit daardoor minder ver reiken.**  **De groepen actieve cellen worden kleiner en ons bewustzijn wordt geleidelijk gedempt.** De anesthesie heeft ons nog iets geleerd. Bij een pati챘nt die een dosis krijgt die **te laag is om het bewustzijn te verliezen, treden er toch ingrijpende veranderingen op**.  **De pati챘nt gaat hallucineren.** In Z체rich bestudeert **dr. Frans Vollenweider**het effect van lage doses van de verdovende stof **ketamine**op de hersenen.  **DR. HANS VOLLENWEIDER** Ketomeen beinvloedt je stemming. Het kan euforie veroorzaken. **Het verandert de zintuiglijke waarneming**. Je kunt bijvoorbeeld dingen horen of je dingen voorstellen die je niet ziet. Eerst heb je illusies, dan hallucinaties. Je ziet dingen die in de echte wereld niet bestaan.  PATIENT    Het gaat beginnen. DR. HANS VOLLENWEIDER   Begint het al? PATIENT   Jazeker, het begint te komen. DR. HANS VOLLENWEIDER Wil je je ogen dicht doen en je concentreren op je innerlijke ervaringen? PATIENT Op mijn wat? Innerlijke ervaringen?  Iedere theorie van het bewustzijn moet kunnen verklaren hoe het komt dat een kleine dosis van een verdovende stof voor zulke vertekende ervaringen kan zorgen.  PATIENT  Ja, alles is heel anders dan normaal. **De visuele effecten en de geluidseffecten zijn met elkaar verbonden**. DR. HANS VOLLENWEIDER Ze zijn met elkaar versmolten? PATIENT  Ja, ze zijn versmolten.  DR. HANS VOLLENWEIDER Zien is meer een hoorervaring en andersom? PATIENT Precies. De een voedt de ander, dat is het.  **Volgens Susan's theorie overheersen de impulsen van de zintuigen normaal de hersenactiviteit. Ze veroorzaken 챕챕n grote golf van zenuwcelactiviteit.** Maar nu verzwakt het verdovingsmiddel **ketamine**de zintuiglijke signalen, en**produceren de hersenen spontaan activiteitsgolfjes, die hallucinaties veroorzaken**.  PATIENTBeweging in beweging, een doos in een doos in een doos. : Ik had 't gevoel dat ik, nee dat de ruimte mij stuurde dat mijn hersenen mijn hersenen stuurden of zo.  Dr. Frans Vollenweider heeft vrijwilligers gescand terwijl ze hallucineerden. Het blijkt dat **de activiteit v처처r in de hersenen een beetje verandert, maar dat zie je pas na enkele minuten en dat is te lang**.  **Het bewustzijn en de ermee gepaard gaande veranderingen in celactiviteit zijn te subtiel en kortstondig om met deze methode te ontdekken.** DR. HANS VOLLENWEIDER **Ik denk dat ketomine de communicatie tussen de zenuwcellen be찾nvloedt**. Met ketomine verloopt die **communicatie vreemd**, en is **soms zelfs geblokkeerd**. Soms ontstaan er door ketomine **nieuwe verbindingen tussen de zenuwcellen**zodat er **een heel ander netwerk**ontstaat dat normaal niet op die manier functioneert. En wat zijn uw ervaringen? Wat ziet u?  PATIENT   Wat ik vandaag heb gedaan? Ik ben door de melkweg gereisd.   **Het opzettelijk manipuleren van onze bewuste ervaringen is niet ongewoon: we doen het voortdurend met alcohol, nicotine en cafe챦ne**. Maar die heb je daar niet pers챕 voor nodig.  **Een groep artiesten die optreedt in het Palladium in Edinburgh beweert dat ze hun bewustzijn van pijn kunnen verlagen.**  PROF. SUSAN GREENFIELD Normaal ga ik hier niet naar toe, maar ik ben toch wel opgewonden. We krijgen mensen te zien die zich probleemloos aan hevige pijn blootstellen. Nu maar 's kijken of mijn theorie over het bewustzijn klopt met wat ik te zien krijg. Het Circus met zijn ongelooflijke staaltjes van zelfverminking is de afgelopen tien jaar een soort cult geworden. Maar voor Susan is het vooral interessant om te weten wat er in hun hersenen gebeurt. **Hoe kunnen ze uithouden wat voor ons ondraaglijke pijn zou zijn**?  JIM ROSE Het JIM ROSE Circus laat zien **hoe je jezelf met je geest en hersenen kracht kunt geven**. We geven een gekke les in de vorm van 'n komedie. Bibi de circuskoningin, de wonderbaarlijke Mister Lifto en ikzelf. In feite laten we zien hoe je datgene kunt omzeilen of overwinnen wat wij 'n ongemak noemen en wat veel mensen pijn noemen. Bibi gaat op dit spijkerbed liggen met 'n glasplaat op haar buik. Een kanonskogel zal 't glas verbrijzelen. Veel mensen doen het spijkerbed, en dat is niet echt prettig. Maar Bibi is vooral bang voor 't glas, want dat is onberekenbaar. Daar kan ze zich niet op voorbereiden. Kijk eens naar haar rug, kijk eens wat de schok heeft aangericht. Dank je wel, Bibi. Geweldig.   **Blijkbaar kunnen deze mensen de pijn aan door zich geestelijk voor te bereiden op wat er gaat gebeuren**.  JIM ROSE Wij in het circus houden allemaal op dezelfde manier het ongemak op afstand. Als ik bijvoorbeeld 'het menselijk dartbord' ga doen breng ik mijn geest ergens anders heen en die neemt mijn lichaam mee. Het liefst ga ik naar een warm zwembad waar ik tot mijn nek in zit. Alles is dan heel fijn, alles is lekker warm en ontspannen.   **Jim roept opzettelijk een sterk mentaal beeld op in zijn geest om de pijn uit te sluiten**.  JIM ROSE Ik kan er nog wel een hebben, Edinburgh. Jullie ook?  **Susan's verklaring is dat een grote groep hersencellen bij Jim het overweldigende gevoel oproept in een warm zwembad te liggen. Die zijn zo dominant, dat andere prikkels als pijn geen kans krijgen.** JIM ROSE Ik voel niets. O, daar voelde ik wat. Ik voel geen pijn. Maar het is nu anders, want ik verwacht wat er gebeurt. Als ik 's nachts mijn teen aan het bed stoot, schreeuw ik net zo hard als jij. **Want ik verwacht het niet**. Ik zit niet in het warme water.  **Natuurlijk weten we niet echt wat Jim's hersencellen doen. Susan's idee over het buitensluiten van pijn is nog maar een werkhypothese** We weten nog niet precies door welke hersenprocessen het bewustzijn tot stand komt, maar wel dat het door gewone hersencellen moet gebeuren.    **Het bewustzijn,**met andere woorden; -**is een product van onbewuste mentale activiteit- en dat heeft ingrijpende gevolgen voor onze idee챘n over wat mens zijn betekent. We weten dat onze hersenen reflexmatig' kunnen reageren, zonder dat er een bewuste gedachte bij komt kijken. Proftennissers die een service van tegen de 200 kilometer per uur op zich af zien komen, hebben geen tijd om na te denken. Hun tactische beslissingen worden automatisch en onbewust genomen.** Ik kan alleen maar kijken naar de bal. Ik kijk waar mijn tegenstander is, en ik sla. Soms heb je geen tijd om te denken. Je slaat de bal, dat is alles. Op hardcourt en op gras zie je de slagen amper. Je denkt nooit na. Je slaat de bal waar de ander niet staat. Als ze bewust proberen te reageren is het mis.  **Brain story ( 2)**    **PROF. BENJAMIN LIBET**  **(**als neurowetenschapper al 50 jaar gefascineerd door het onderbewuste.)  Sterke spelers serveren met meer dan 160 km/u. Het enige wat de tegenstander je kan vertellen is dat hij let op de hoek die de bal maakt. **Snel terugslaan doen ze dus onbewust. Ik denk dat al onze daden en gedachten in eerste instantie onbewust zijn. Elke gedachte komt heel snel en onbewust bij je op en pas na een tijdje word je je ervan bewust.**  In 1958 begon Benjamin Libet met een reeks experimenten die 챕챕n van de meest fundamentele opvattingen over het menselijk bestaan ter discussie stelden: dat we **vrij zijn om te denken wat we willen** Soms moet een hersenoperatie worden uitgevoerd terwijl de pati챘nt bij bewustzijn is.   Benjamin Libet besefte dat dit hem een unieke kans gaf om te onderzoeken hoe het bewustzijn werkt.  PROF. BENJAMIN LIBET We gebruikten geen algehele maar plaatselijke verdoving voor het opensnijden van de huid en 't boren in de schedel. De proefpersonen werkten meestal goed mee.  Benjamin Libet begon met een simpele vraag.  **Hoe lang moest hij de hersenen van pati챘nten met een elektrische stroom prikkelen voor ze het merkten?**  PROF. BENJAMIN LIBET We stimuleerden de **sensorische cortex**. Dat prikkelt 't bijbehorende lichaamsdeel, **in ons geval meestal de hand**. Vervolgens vroegen we de proefpersonen wat ze voelden.   Hij ontdekte dat hij de hersenen **minstens een halve seconde**moest prikkelen voor de pati챘nten zeiden dat ze iets merkten.  **Blijkbaar duurt het zolang voor de hersenen een bewuste ervaring produceren.**  PROF. BENJAMIN LIBET **Dat betekent dat je het niet voelt als het gebeurt**. **Er is een vertraging van een halve seconde voor je je ervan bewust wordt.**  Dat eerste experiment bewees dat snelle reacties allemaal onbewust worden uitgevoerd.  PROF. BENJAMIN LIBET Als je rijdt, en er stapt ineens iemand voor je auto sta je in minder dan 'n halve seconde op de rem. Dat gebeurt ongetwijfeld onbewust. **Als je 'n halve seconde had gewacht, had je hem aangereden.**  Het idee dat we een halve seconde achterlopen is misschien vreemd, maar als het bewustzijn afhangt van het samenspel van grote groepen cellen, lijkt het aannemelijk dat zoiets even duurt. Zijn volgende reeks experimenten deed echter veel stof opwaaien.  Dit keer had Libet een andere vraag.  PROF. BENJAMIN LIBET **Starten de hersenen eerst, of start jij de hersenen? De traditionele opvatting van vrije wil is dat jij iets wilt en dan de hersenen opdracht geeft.**  De resultaten van zijn werk hebben jarenlang voor discussies gezorgd.  Benjamin Libet is nu met pensioen, maar anderen zetten zijn werk voort.  DR. PATRICK HAGGARD We zijn ervan overtuigd dat we 'n bewuste, vrije wil hebben. Dat hoort bij onze opvatting dat we individuen zijn dat we iets kunnen willen, 'n intentie kunnen hebben, en dat dan ook doen. Onze intentie bepaalt onze daden. Libets werk was'n moedige poging om daar onderzoek naar te doen.  **experiment  ;**  Het team van Patrick Haggard plaatste elektroden op Susan's hoofd om haar hersenactiviteit te meten bij de aanvang van een bewuste beslissing.  PROF. SUSAN GREENFIELD Het voelt niet koud aan.  DR. PATRICK HAGGARD Ok Susan. Alles zit eraan. Ben je klaar? **We meten op de linker en rechter motorische cortex en op de middellijn**. Je moet kijken naar de wijzers van de kleine klok midden op het scherm. Elke keer als jij daarvoor kiest, als jij het zelf wilt moet je deze toets indrukken of deze.  PROF. SUSAN GREENFIELD   Als ik de aandrang voel? DR. PATRICK HAGGARD   Als jij er zin in krijgt.  DR. PATRICK HAGGARD Dan vraagt de computer je om de positie van de wijzer in te typen toen je voor het eerst bewust de drang voelde om de toets in te drukken. PROF. SUSAN GREENFIELD   Goed. DR. PATRICK HAGGARD   Nog vragen? Daar gaat ie.   Susan kijkt naar de klok en noteert de precieze tijd waarop ze beslist om een toets in te drukken.  Ondertussen registreren de elektroden op haar hoofd de hersenactiviteit die tot deze beslissing heeft geleid. Als ze dit **een groot aantal malen**heeft gedaan, wordt een **duidelijk patroon**zichtbaar.  DR. PATRICK HAGGARD Hier zijn de resultaten. **Ze vertonen hetzelfde effect dat Libet vond.** De gemiddelde tijd van de intentie om te bewegen was bij deze pijl. Je ziet de motorische hersengebieden elektrische activiteit ontplooien als voorbereiding op deze bewuste daad. **2000 milliseconden minstens, voor de handeling echt plaatsvindt**.   Net als in professor Libets werk **lijkt**deze test aan te tonen dat **onze hersenen zich voorbereiden op een beweging, lang voordat we bewust besluiten om te bewegen**. Heeft Susan echt vrij gekozen wanneer ze de toets indrukt?  Of is **het gevoel dat ze daar bewust toe besloten heeft, slechts een illusie**?  DR. PATRICK HAGGARD Dit lijkt een **echt probleem voor onze opvatting over vrije wil**. Want de aanname waar we ieder dag mee werken is dat wij besluiten wat we willen doen. **Ik** besluit wat ik wil doen. Daarna zeg **ik mijn hersenen mijn lichaam ertoe aan te zetten het ook echt te doen**.   Libets bevindingen leiden tot een onthutsende conclusie: onze bewuste geest, onze vrije wil is niet meer dan een effect achteraf. De dingen die we doen en de beslissingen die we dagelijks nemen, voelen aan als spontane, bewuste keuzen. : Maar ze zijn in feite het resultaat van langzaam opkomende, onbewuste hersenprocessen. Als alles begint in het onderbewuste, zijn we dan wel vrij, of **zijn we niet meer dan ingewikkelde machines met reacties die bepaald worden door de mechanismen in onze hersenen?**    PROF. JOHN SEARLE    (Sinds de jaren zestig is**filosoof**John Searle een fervent voorvechter van vrije meningsuiting. Voor hem is vrijheid, zowel op het politieke als op het persoonlijke vlak, een fundamenteel aspect van het mens zijn.) **Natuurlijk zijn we organische machines.** Als een machine een fysiek systeem is dat bepaalde functies kan uitvoeren zijn de hersenen een machine en is ons hele lichaam een biologische machine. Maar dat wil niet zeggen dat we geen vrije wil hebben. Want 't eigenaardige van deze machines is dat het bewuste machines zijn.  We kunnen op geen enkele manier die vrijheid weg denken. Als je een besluit neemt, moet je uitgaan van vrijheid. Tegen een ober die vraagt wat je wilt eten, kun je niet zeggen: Ik ben een determinist. Ik zie wel wat ik bestel. Want zelfs dat is vrije wil. **Weigeren je vrijheid te gebruiken is ook je vrijheid gebruiken.**  Als je bedenkt waartoe sommige mensen in staat zijn, kun je er niet omheen dat het bewustzijn meer een geweldige prestatie lijkt dan een effect achteraf. Mister Lifto is bijna de verpersoonlijking van de vrije wil. Maar geeft onze geest ons echt de totale vrijheid om onze gedachten en daden te beheersen? We hebben het gevoel dat we een vrije wil hebben, maar  **hoe kan in onze hersenen die bestaan uit gewone materie een geest ontstaan die zich volledig aan de fysieke werkelijkheid kan onttrekken?**  PROF. JOHN SEARLE **We hebben 't probleem van de vrije wil**, en de mensen weigeren ernaar te kijken. **Net als 20 jaar geleden naar 't bewustzijn**. Maar **bewustzijn en vrije wil behoren tot dezelfde categorie problemen.** We kunnen ons idee van vrije wil niet opgeven. **Het is een voorwaarde voor ons dagelijks bestaan**. Maar we passen 't in in onze andere overtuigingen. **Er zit dus een tegenspraak in onze idee창n over hoe de wereld in elkaar zit. Die moeten we oplossen.**    JW    In de afgelegen bossen van New Hampshire woont Joe.  Bij de wetenschappers bekend als JW. Zijn brein was de inspiratiebron voor een aantal prikkelende idee챘n over de oorsprong van de vrije wil. Joe stemde  in met een drastische operatie om van zijn epilepsie af te komen.  Twintig jaar  nadien  JOE Ik had twee of drie aanvallen per dag. Als dat maar lang genoeg duurt, ben je bereid alles te proberen. Je zegt: Als ze willen opereren, gaan ze hun gang maar. Je hebt niets te verliezen. Je kunt het net zo goed proberen. Dus ik probeerde het, want je weet maar nooit. Het pakte heel goed uit.   Het doel van de operatie was zijn **hersenhelften van elkaar**te **scheiden.** De chirurg maakt de schedel bovenaan open, op de plaats waar de spleet is tussen de twee hersenhelften. Daar zit een witte bundel zenuwvezels die de linker- en rechterkant van de hersenen met elkaar verbindt, 'de balk'. **Het doorsnijden van de 50 miljoen zenuwvezels van de balk voorkomt dat epileptische aanvallen van de ene naar de andere hersenhelft overgaan**.  Maar het verhindert ook de uitwisseling van zintuiglijke informatie tussen beide hersenhelften. Na zijn geslaagde operatie werd Joe een waardevol onderzoekssubject voor neurowetenschappers.    Na jarenlang onderzoek van pati챘nten als Joe denkt professor Gazzaniga dat hij misschien heeft ontdekt **waar de vrije wil vandaan komt**. Hij begon met onderzoek naar **de taalvermogens van de linker en rechter hersenhelft**. Woorden rechts op het scherm gaan naar Joe's linker hersenhelft, en hij noemt ze moeiteloos op. Maar als woorden voor de andere hersenhelft opflitsen zegt hij dat hij niets heeft gezien, maar vreemd genoeg kan hij wel een tekening maken van het woord dat op het scherm staat. **Joe tekent de telefoon die zijn rechter hersenhelft heeft gezien, maar hij kan niet zeggen wat hij getekend heeft.** JOE    Ik kan niet precies zeggen wat het is.   Een schoen misschien? PROF Michael Gazzaniga  Wat nog meer? JOE    Koffie, thee. Nee, ik weet 't niet.   Omdat Mike Gazzaniga gelooft dat de **taal uit de linkerhersenhelft**komt, denkt hij dat deze**linkerhelft ook dominant moet zijn bij het cre챘ren van bewustzijn**.  PROF Michael Gazzaniga     Denk 's aan 't verschil in bewustzijn tussen linker- en rechterhelft. De linker is 'n interessante cognitieve machine.  Hij bezit het vermogen om problemen op te lossen en te praten. De rechterhelft is niet zo interessant.   Met 'n rechter hersenhelft ga je geen avondje uit.   JOE's leven is nauwelijks veranderd door de scheiding van zijn hersenhelften.**Zijn persoonlijkheid en zijn interesses**zijn hetzelfde gebleven.    JOE  Ik had ze als jongetje al. Ik bouwde ze zelf en ik heb ze bewaard. Ze hebben me al die tijd vergezeld. Ik voel me dezelfde persoon als vroeger, al ben ik wat in mootjes gehakt. De operatie heeft geen problemen gegeven, alleen maar geholpen. Ik ben er niet slechter van geworden. Wat die twee breinen betreft: Ik heb er maar een, al is dat misschien wat afwijkend.   **Als het gevoel van zelfbewustzijn voort zou komen uit beide hersenhelften, zou JOE zich door de operatie veranderd moeten voelen.** Omdat dit niet zo is, concludeert Gazzaniga dat JOE's innerlijke stem **van 챕챕n enkele hersenhelft moet komen**.  **Al onze gedachten zijn woorden, dus moeten ze komen uit de op taal gerichte linkerhelft**.  PROF. MICHAEL GAZZANIGA De innerlijke stem van de linker hersenhelft is luid, Pavarotti-achtig. Die van de rechterhelft is meer een vogelachtig getjilp. Dat komt omdat de middelen waarmee de innerlijke stem zich goed kan laten horen voor het merendeel in de linker hersenhelft zit.   **Op basis van zijn ervaringen met JOE gelooft Gazzaniga ook dat de linker hersenhelft een verklaring kan geven voor het gevoel dat we een vrije wil hebben.**  Bij deze test kreeg Joe heel even twee woorden tegelijk te zien. Als hij 'uur' en 'glas' te zien krijgt,  tekent hij een uurglas, een zandloper. Met zijn linker hersenhelft benoemt hij dat onmiddellijk.    JOE    Zonnewijzer. PROF. MICHAEL GAZZANIGA    Wat zei je? JOE    Wijzer. PROF. MICHAEL GAZZANIGA    Het is geen wijzer.    Wat is dat? JOE   Een uurglas. Maar met zijn linkerhelft heeft Joe alleen het woord 'glas' gezien, hij verzint dus een reden waarom hij een uurglas heeft getekend.  PROF. MICHAEL GAZZANIGA Zag je dat? Wat was het? JOE  Ik zag een glas. PROF. MICHAEL GAZZANIGA   Waarom teken je dat dan? JOE   Ik weet 't niet. Misschien denk ik nog aan die klok.  Het is alsof JOE voor de gek is gehouden door zijn eigen linker hersenhelft.  PROF. MICHAEL GAZZANIGA **Hij bedenkt in feite een verhaal om zijn gedrag te verklaren**en **denkt dan dat hij daarom iets deed.** Je ziet dat soort dingen telkens weer bij mensen met **gespleten hersenen.** Maar je ziet het niet alleen bij deze pati챘nten. **Het is precies hetzelfde wat wij doen als we een verklaring bedenken voor alles wat ons lichaam doet.**  Gazzaniga gelooft dat hij heeft ontdekt waarom we een vrije wil denken te hebben. **Het gevoel dat we ons leven bewust onder controle hebben, is een illusie, die gecre챘erd wordt door de linker hersenhelft. Onze bewuste innerlijke stem is niet meer dan een verzinsel, om de beslissingen te verklaren die ons onderbewuste neemt.** PROF. MICHAEL GAZZANIGA Het moet waar zijn dat**heel veel van wat we bewust doen beheerst wordt door onbewuste processen.** Ik ben me er niet van bewust hoe deze laatste zin eruit kwam. Hij kwam eruit omdat hier beneden kaboutertjes druk in de weer zijn en bingo, daar is het, en nog min of meer ordelijk ook. **Bedenk wel dat 't beheer over je lichaam als 't door de ruimte beweegt al het verwerken van zintuigprikkels voor je gedaan wordt. Het gaat vanzelf. Je hoeft je er niet mee te bemoeien. Je weet 't niet eens, maar 't gaat prima. Dat geldt voor veel van je cognitief handelen.**   Susan Greenfield vindt het wetenschappelijk werk met mensen zoals Joe fascinerend.  **Toch is het voor haar nog maar de vraag of deze experimenten bewijzen dat ons bewustzijn ontstaat in maar 챕챕n hersenhelft.** Bovendien brengt dit onderzoek ons **geen stap dichter bij het antwoord op de vraag waar alles om draait: hoe hersencellen bewustzijn kunnen voortbrengen**.  Misschien zijn de bewuste gedachten en gevoelens die door je hoofd flitsen een directe afspiegeling van de aldoor veranderende patronen van activiteit in je hersenen. **Susan's idee is dat we ons bewust zijn van wat op dat moment de grootste golf van hersenactiviteit veroorzaakt.** Als dat idee juist is, zouden deze patronen van activiteit verklaren hoe de massa eiwitten en vetten in ons hoofd zorgt voor de rijkdom aan gedachten en gevoelens bij elk mens.  PROF. SUSAN GREENFIELD **Er zit in ons hoofd geen centrum voor bewustzijn**. Het komt voort uit de toestand van de hersenen als geheel. Bewustzijn lijkt iets speciaals, maar moet uit dezelfde processen voortkomen als onbewuste hersenactiviteit. We weten dus niet hoe bewustzijn ontstaat. Maar **nu het niet meer als een mystiek verschijnsel wordt beschouwd denk ik dat we op weg zijn naar een wetenschappelijk inzicht in dit eeuwenoude probleem**.    In deze nieuwe eeuw zal het hersenonderzoek sterk vooruit gaan. De beeldtechnieken zullen verbeteren en we zullen de hersenactiviteit in al zijn complexiteit kunnen volgen, terwijl de gedachten ons door het hoofd schieten. En**als we elk van de fysieke processen in onze hersenen zullen kunnen verbinden met al onze gedachten, emoties en herinneringen , wordt het verschijnsel bewustzijn misschien eindelijk verklaard.** PROF. SUSAN GREENFIELD Als we meer weten over wat er in dit ongelooflijke ding gebeurt kan dat ons leven veranderen. **Als we wisten waarom het afsterven van hersencellen het geheugen aantast konden we iets doen aan sommige rampzalige ouderdomsproblemen.**  En als we meer inzicht krijgen in de hersenprocessen die nodig zijn voor een gelukkig gevoel, kan dat tot betere technieken leiden om**depressie**te behandelen.  PROF. SUSAN GREENFIELD Wat we ook over de hersenen te weten komen, ieder van ons kan blijven genieten van de priv챕-wereld in zijn hoofd. Ik denk niet dat de wetenschap je ooit 't gevoel kan ontnemen'n uniek, individueel menselijk wezen te zijn.    zie ook ---> <http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html>       [(9.4) De eerste pogingen tot hersenonderzoek aan bewuste processen](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#15)   * [(9.4.1) De stellingen van Libet](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#16) * [(9.4.2) Gegoochel met de tijd: latentie en duur van bewuste ervaringen.](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#17) * [(9.4.3) Vrije wil of niet?](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#18) * [(9.4.4) Leiden alternatieven voor Libet's opvatting tot dualisme?](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#19)    [(9.5) Bewuste ervaring als variabele in visueel hersenonderzoek en visuele psychofysica](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#20)   * [(9.5.1) Bewegingsblindheid en het neuronale correlaat van bewust bewegingszien](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#21) * [(9.5.2) Het neuronaal correlaat van bewust zien](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#22) * [(9.5.3) Blindzien](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/grindlokhorst.html#23) |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Nov 25, '05    **CONNECTISME**     [Inleiding](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#1)   [Vier belangrijke neurale netwerken](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#2)   * [Wat is een neuraal netwerk?](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#3) * [De `logische neuronen' van McCulloch en Pitts](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#4) * [De leerregel van Hebb en het perceptron van Rosenblatt](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#5) * [Backpropagation](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#6) * [Hopfield-netwerken](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#7) * [Diverse andere netwerken](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#8)    [Het connectionisme in de psychologie](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#9)   [Filosofen over het connectionisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#10)   * [De filosofische aandacht voor het connectionisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#11) * [De `traditionele' filosofie van de psychologie](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#12) * [Het connectionistisch alternatief](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#13) * [Bezwaren tegen de traditionele filosofie van de psychologie](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#14) * [Filosofische kritiek op het connectionisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#15) * [Conclusie](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#16)    [Twee misvattingen in de filosofie van het connectionisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#17)   * [`Symbolisch', `sub-symbolisch' en `niet-symbolisch'](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#18) * [Turing machines, eindige automaten en neurale netwerken](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#19) * [Implicaties voor het Turing machine functionalisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#20)    [De toekomst van de filosofie van het connectionisme](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#21)   * [Connectionisme en de `philosophy of mind'](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#22) * [Connectionisme en de rest van de filosofie](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#23)    [Besluit](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html#24)   [Footnotes](http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus_1.html)  <http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/gertjanl/syllabus.html> |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Nov 25, '05   |  | | --- | | ***Bewustzijn en pseudo-wetenschap*** | |  |   Veel peudowetenschappers geloven in een dualistische benadering van het bewustzijn: d.w.z. dat er behalve de hersenen ook nog zoiets bestaat als een **'zwevende'**persoonlijkheid.  **Het overgrote deel van de neurowetenschappers ziet het bewustzijn echter als een product van hersenactiviteit.**    (intermezzo )    **Prof dr.**[Dick Swaab](http://groups.msn.com/evodisku/breinevo.msnw?action=get_message&mview=0&ID_Message=1505&LastModified=4675531239400231628)  **geeft geregeld lezingen waarin hij uitlegt dat de geest uitsluitend het product is van de werking van hersencellen en dat daarom zaken als  vrije wil en religie op een misverstand berusten.**  Ons bewustzijn, legt Swaab uit, heeft helemaal geen vrije wil.  Sterker nog: het loopt achter de feiten aan.  Als personen hun vinger bewegen, zo blijkt uit proeven, wordt eerst het motorisch centrum in de hersenen actief.  Pas daarna wordt de proefpersoon zich ervan bewust.  ***'Je denkt dat je je vinger bewust hebt bewogen, maar in werkelijkheid is de beslissing genomen door het motorisch centrum.  Het bewustzijn komt pas een paar honderd milliseconden later. Wie neemt dan de beslissing?*'**vraagt Swaab**.**  Ook uit andere testen komt die uitslag: **ons bewustzijn loopt achter de feiten aan.  Het brein neemt de beslissing.**    **Zoals bekend is hersenactiviteit van materiële aard, dus iets stoffelijks**.    **De logische conclusie die men daaruit kan trekken is dat er geen bewustzijn is zonder materie.**  Deze **monistische interpretatie**van het bewustzijn noemt men onder neurowetenschappers ook wel **Psycho-Neural Identity (Beyerstein, 1988).**    *Onze persoonlijkheid is met andere woorden een weerspiegeling van de biologische mechanismen die de basis vormen van gedachten en emoties (Carter, 1998).* Veel **pseudo-wetenschappelijke claims - zoals re챦ncarnatie**- zou men dus a priori (dus door redenering alleen) kunnen verwerpen.    Er zijn echter ook **empirische argumenten (argumementen die door de ervaring zijn verkregen) die onomstotelijk wijzen op juistheid van de Psycho-Neural Identity-beredenering.**  (1)  **Er is een evolutionaire relatie tussen de complexiteit van de hersenen en de (mentale) vaardigheden.** Aan de anatomie van de menselijke hersenen is de geschiedenis van hun evolutie af te lezen.    Gebieden die tijdens de evolutionaire weg vergroot werden of nieuw ontstonden zorgden voor een toename van hersenactiviteit en vaardigheden  **Een voorbeeld is de krachtige ontwikkeling van de (pre-)menselijke hersenen die ongeveer anderhalf miljoen jaar geleden plaatsvond.**  De gebieden die toen het **sterkst vergroot**werden of **nieuw ontstonden**, spelen nu een belangrijke rol bij activiteiten als **denken, plannen maken, organiseren**, en**communiceren.**  (2)  **De menselijke hersenen verviervuldigen (in afmeting en gewicht) tijdens de ontwikkeling van baby naar volwassene.**  **De ontwikkeling van vaardigheden na de geboorte**houdt gelijke tred met de ontwikkeling van de hersenen.  **Zo gaan de frontaalkwabben pas na ongeveer zes maanden functioneren**, waardoor de eerste **vage tekenen van begrip**ontstaan.  **Als de ontwikkeling van de hersenen van een kind**echter **achter blijft,** zal dit nadelige gevolgen hebben voor de **(mentale) vaardigheden**van het kind.   (3)  **Hersenbeschadiging**lijdt tot grotendeels niet te hersetellen verlies aan vaardigheden. **Weliswaar kunnen bepaalde activiteiten door andere hersengebieden worden `overgenomen', maar dan nog zal uit het totale beeld blijken dat er schade is opgetreden.**  (4) **Mentale activiteit**valt samen met **electrische en biochemische activiteiten**in de hersenen. Als het menselijke brein **electrisch of biochemisch**gestimuleerd wordt (tijdens operaties of experimenten), ontstaan **bewegingen, (waan-)voorstellingen, en (pseudo-)herinneringen.**  Zo kan prikkeling van gedeelten van de **temporale hersenkwab**leiden tot **`paranormale' ervaringen, déjà-vu-verschijnselen, spirituele `transcendentie', en*godservaringen*.**  Gezien het feit dat een godservaring schijnbaar samenhangt met een goedgeplaatste electrode, mag men de religieuze *openbaringen* die door de geschiedenis heen werden gemeld op zijn minst in twijfel trekken.  (5)**Verschillende substanties werken sterk in op de activiteiten van de hersenen**.  Voorbeelden van dergelijke substanties zijn **nicotine, alcohol, caffe챦ne, LSD**, en **coca챦ne**.  Zo kan het gebruik van **LSD** leiden tot***out-of-body experiences***(buitenlichamelijke ervaringen).  Bovendien worden **in verschillende culturen kruiden (lees: drugs) gebruikt**om **`paranormale' ervaringen**op te roepen. Een goed voorbeeld is de uit Brazili챘 naar Europa overgewaaide **Santo-Daime-kerk**, wiens aanhangers tijdens gebedsbijeenkomsten **ayahuasca-thee**drinken, waarin de in Nederland als hard-drug omschreven substantie **DMT**zit.  Het zal u niets verbazen dat door de aanhangers van deze kerk veelal Maria-verschijningen worden gerapporteerd.  Tegenwoordig is dus veel bekend van de werking van de hersenen.  Genoeg in elk geval om onstoffelijk bewustzijn erg onaannemelijk te maken    <http://skepticusnederland.fol.nl/id32.htm>      <http://nl.wikipedia.org/wiki/Bewustzijn>  **Bewustzijn** is een fenomeen dat nog grotendeels( **althans  volgens de  geldende  algemene opvatting in de maatschappij )** in een **mistig gebied**verkeert.Het betekent letterlijk dat iemand zich ergens van bewust is.[Intuïtief](http://nl.wikipedia.org/wiki/Intu%C3%AFtie) meent de mens zich van vanalles bewust te zijn. **( introspectie  levert   per definitie een voor andere  personen  niet - volledig  ( vooral controleerbare ) herhaalbare  "waarneming"\_\_\_\_wat niet  wil zeggen  dat er GEEN  empathie / spiegelneuronen  en /of  interpersoonlijke soorteigen programmaties in de hersenen    zijn ingebouwd  of  zelfs cultureel  en door imitatie (en  intimidatie ? )   aangeleerd \_\_\_  ...  een intuitieve en  introspectieve   bewering   is derhalve nooit  falsifieerbaar / want steeds kan men zich beroepen op het unieke dat niet mededeelbaar is , ( de  "essenties " van het ervaren zelf ) maar  waarvan de  mysticus beweerd dat hij ze heeft ervaren**)   |  | | --- | |  |   **Bewustzijnstoestand** Als iemand niet reageert op prikkels en deze in het geheel niet schijnt op te merken, wordt gezegd dat deze persoon ***buiten bewustzijn***ofwel [bewusteloos](http://nl.wikipedia.org/wiki/Bewusteloosheid) is.Bij het verlenen van [eerste hulp](http://nl.wikipedia.org/wiki/Eerste_hulp) bij ongelukken is het **belangrijk om direct vast te stellen of iemand bij bewustzijn is**, en de behandeling daarop af te stemmen.  Het is   tijdens  de  " reanimatie ,  stand -by   en bewakingsopdrachten   , verzorgings en observaties  functies    van de  intensive care en postoperatieve zorg , van groot belang  **de graden van bewustzijn**van de patient vast te stellen  ..... Er bestaan  zelfs  **hele checklisten  en procedureele handelingen   om dat te doen : welk bewustzijnsniveau   heeft de patient  bereikt ?; welke stadia van zijn  genezing   zijn al achter de rug zijn en welke  blijvende ( onder meer mentale )  schade   is er  opgelopen  ?  of  zijn er  nog niet  opgeloste bedreigingen  overgebleven na de ingreep (  bijvoorbeeld  op tijd te ontdekken door  de pijn- rapportage van de patient zelf ,   bijvoorbeeld ... )  ...**  **Zie bijvoorbeeld de heisa rond Terry Shiaffone --->** **autopsie  heeft ontegensprekelijk aangetoond dat de hersenen van deze patient  voor 70 % onherstelbaar en onomkeerbaar  waren  veranderd  en  dat ondanks  het feit dat  volgens sommigen  de patiente  gedurende haar " leven  onmiskenbare " tekenen ( natuurlijk  niet volgens de neurologische checklisten ) van bewustzijn en zelfs vooruitgang in bewustzijnsniveau ( althans volgens de " religieuze " invalshoek )**  Het bewustzijn van een pati챘nt kan ook opzettelijk beperkt worden door de pati챘nt onder [narcose](http://nl.wikipedia.org/wiki/Sedatie) te brengen (sedatie), ten einde een operatie mogelijk te maken. Er bestaat nog veel onduidelijkheid over de mate van bewustzijn van pati챘nten die zich in een [coma](http://nl.wikipedia.org/wiki/Coma_%28geneeskunde%29) bevinden. Bij het [dromen](http://nl.wikipedia.org/wiki/Dromen), [hypnose](http://nl.wikipedia.org/wiki/Hypnose) en gebruik van geestbeïnvloedende middelen kan er een veranderde bewustzijnstoestand optreden.      **Zelfbewustzijn** Een speciale soort van bewustzijn is het *zelfbewustzijn*. Dat wil zeggen dat iemand zich bewust is van zichzelf, van een eigen *ik*. Dit is het onderwerp van onderzoek bij baby's (in de[ontwikkelingspsychologie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Ontwikkelingspsychologie)) en bij dieren (in de [ethologie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Ethologie) of gedragsleer).  Ook dieren  bezitten  gradaties  van  bewustzijn / of ze  ook allemaal ( gradaties  van ) zelfbewustzijn bezitten is een  nog niet opgelost discussiepunt ... en hangt samen met bijvoorbeeld  het vermogen zichzelf als individu te herkennen in een spiegelbeeld  **Verklaringen voor bewustzijn Het is de vraag of het bewustzijn (en dus ook het zelfbewustzijn) afhankelijk is van een zenuwstelsel  en/of van hersenen.**  **Daar bestaan geen eenduidige en sluitende "bewijzen"  voor**.in de **eerste  persoon**( **anecdotes zijn geen  data /**) Wel  **empirische  aanwijzingen  en  bewijsmateriaal  in de derde persoon : dat is het enige waar de wetenschap mee rekening kan en mag houden ....**  In het algemeen wordt er **van uitgegaan**dat **de werking van de hersenen bewustzijn doet ontstaan, of de drager ervan is.** en./of  dat **de hoeveelheid neuronen in de hersenen een maatstaf is voor het ontstaan van bewustzijn of zelfbewustzijn. \_\_\_\_ Deze tweede bewering**  zit   wel  " impliciet in het eerste deel van deze beschouwing."  **MAAR**:  het is  een  voorbarige en enigzins  te weinig genuanceerde  gevolgtrekking  zeker wanneer ze als exclusieve voorwaarde  wordt voorgesteld \_\_\_> **ER** is natuurlijk **niet  alleen  maarafhankelijkheid van de "kwantiteit " aan hersenen**( = aantal hersencellen ) maar ook van de kwaliteit !  --->Er is een  biofysische  en biochemische  kwantitatatief  **kritische massa hersencellen**noodzakelijk  om bepaalde  functies  te kunnen vervullen of bepaalde  hersenen - emergenties  mogelijk  te maken --->Een insect **kan** niet dezelfde **neurale potenties**hebben  als de  zenuw**netwerken**  van een  walvis ..  Omdat er per definities niet zoveel verbindingen mogelijk zijn  tussen een klein aantal zenuwcellen als tussen een groot aantal zenuwcellen ... tenzij insecten over superiere  zennuwcellen   zouden beschikken die over ongelofelijke verbindingskwanteiten  beschikken\_\_\_ daar zijn  ( nog ) geen aanwijzingen voor  **Het zijn ( misschien nog meer )   de  verbindingen tussen de neuronen die een rol spelen  ; er is gesuggereerd  dat in ( de gemiddelde ) vrouwelijke hersenen meer verbindingen  voorkomen dan in mannelijke ... de mannen  zouden  echter ( gemiddeld )  meer hersencellen bezitten...**  **Sommige  bekende en erkende genieeen bezaten  kleinere schedelinhouden  ... Het is de  structuur van de neurale netwerken die de kwaliteit van de mentale  hersenproducten ( en de kwaliteit  van bepaalde functies ) mede bepaald ( verbindingen / windingen   hard-ware  en software structuur en de capaciteit van de diverse geheugens ... )**  **Volgens sommige opvattingen  is het bewustzijn een emanatie  van  het totale  neurale netwerk  dat het  brein voorstelt**    Er zijn ook filosofische en religieuze stromingen die juist het omgekeerde stellen, zie daarvoor hieronder: "Bewustzijn afhankelijk van de hersenen?" en bewustzijn als oorsprong. Beide stromingen, de [materialistische](http://nl.wikipedia.org/wiki/Materialisme) en de [idealistische](http://nl.wikipedia.org/wiki/Idealisme) eenvoudig gesteld, kunnen als uitgangspunt genomen worden, echter geen van beide kan "bewezen" worden. **Je kunt vaak makkelijker aantonen dat bewustzijn niet aanwezig is, bijvoorbeeld in andere diersoorten. Een standaardvoorbeeld is het plaatsen van een spiegel voor een dier. Vrijwel geen enkel dier heeft door (is zich bewust van het feit) dat het beeld van zichzelf in de spiegel geen ander exemplaar van zijn soort is, maar een representatie van zichzelf. Zogenaamd nog "lagere diersoorten" herkennen soortgenoten niet (al of niet in een spiegel), althans niet visueel.**  Van planten weten we vrij zeker dat ze geen bewustzijn hebben **omdat ze geen**[**zenuwstelsel**](http://nl.wikipedia.org/wiki/Zenuwstelsel)**(en dus ook geen hersens) hebben, maar bij welke hoeveelheid hercencellen wordt zelfbewustzijn mogelijk?**  Weet een mier dat hij bestaat? Weet een slak dat hij bestaat? Misschien beseffen de meeste medezoogdieren wel dat ze bestaan, al zullen ze er geen boeken over schrijven.  Kan bewustzijn aanwezig zijn zonder onze gave tot spreken en redeneren te hebben? Andere zoogdieren zijn tot zeer taktisch handelen in staat zoals het verkennen van gebieden, het zich strategisch als groep over een groter gebied verplaatsen afhankelijk van de seizoenen en wellicht zelfs toevallige omstandigheden.  Maar is dat allemaal wel een voorwaarde voor bewustzijn? Wanneer een vos zijn poot breekt dan gaat hij in zijn hol liggen en stopt zijn poot in de grond of gaat er op liggen en wacht een paar weken tot de bothelften weer aan elkaar gegroeid zijn. Waar denkt zo'n vos al die tijd ondertussen aan? Hij moet toch beseffen (bewustzijn hebben over) dat hij alleen kan overleven wanneer hij zijn poot weer kan laten herstellen.  Dieren (ook mensen) worden geboren met bepaalde**instincten**. Dit een natuurlijke aandrang die door middel van genen doorgegeven wordt en al be챦nvloed wordt tijdens de zwangerschap. Ervaringen opgedaan door onze zintuigen hebben invloed op de reeds aanwezige instincten, die in eerste instantie onbewust aanwezig zijn maar meer en meer bewust worden. Deze ontwikkeling is het zelfbewustzijn te noemen en maakt het onbewuste bewust. Het bewust verwerken / gebruiken van hetgeen we ons bewust zijn is aan te duiden met intelligentie. Des te intelligenter een dier is, des te minder de instincten het handelen bepalen. Bij dieren zijn instincten overheersend en bij mensen de intelligentie. Beide hebben echter een erfelijke aanleg. Bij mensen spreken we eerder over karakter dan over instincten omdat we door onze individuele intelligentie ons van elkaar onderscheiden. De aanleg van onze instincten is bepalend hoe iemands zelfbewustzijn verloopt.  **Kunstmatig bewustzijn** Het staat ter discussie of het mogelijk is om [computers](http://nl.wikipedia.org/wiki/Computer) (ooit) van bewustzijn te voorzien door middel van [kunstmatige intelligentie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Kunstmatige_intelligentie). Wanneer het louter een kwestie van de complexiteit van 'de hersens' is, dan halen computers ooit de complexiteit van de menselijke hersens in want computers worden volgens de [wet van Moore](http://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_van_Moore) ongeveer twee keer zo krachtig tijdens iedere 1,5 jaar. Als men de hersenen beschouwt als een orgaan dat op puur materialistische wijze functioneert, zoals de 'mainstream' onderzoekers veronderstellen, dan is er geen reden denkbaar waarom dezelfde processen die de (menselijke) hersenen zelfbewustzijn laten ervaren niet op dezelfde wijze een kunstmatig [substraat](http://nl.wikipedia.org/wiki/Substraat) als computerhardware met een geschikt programma eveneens zelfbewustzijn kan ervaren. In principe zou er geen bovengrens zijn aan zo'n 'kunstmatig' bewustzijn.  Bewustzijn afhankelijk van de hersenen?  Er zijn ook onderzoekers die beweren dat het bewustzijn meer nodig heeft dan ingewikkelde hersens of hardware.  **Zij menen dat het zelfbewustzijn van buiten komt en door de hersenen alleen *ontvangen* wordt zoals een radioprogramma door een radiotoestel ontvangen wordt. In de sommige**[**religies**](http://nl.wikipedia.org/wiki/Religie)**wordt veronderstelt dat bewustzijn of geest van**[**God**](http://nl.wikipedia.org/wiki/God)**komt en geen puur 'bijproduct' van de hersens is.**  **Bewustzijn als oorsprong** Er zijn opvattingen die uitgaan van het bewustzijn als oorsprong van alles wat is. Hierbij wordt de [materie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Materie) niet een onafhankelijk bestaan toegekend. Het (projecterend) bewustzijn projecteert de wereld vergelijkbaar zoals een projector in een [bioscoop](http://nl.wikipedia.org/wiki/Bioscoop). Het witte doek (als [symbool](http://nl.wikipedia.org/wiki/Symbool) voor de [werkelijkheid](http://nl.wikipedia.org/wiki/Werkelijkheid)) is onveranderbaar en onaangedaan door de beelden die erop worden geprojecteerd. Alleen de identificatie van de toeschouwer in de filmzaal (het waarnemend bewustzijn) met de beelden op het witte doek doet de [film](http://nl.wikipedia.org/wiki/Film) (het leven) ontstaan. De film die wordt afgespeeld is dus eigenlijk een [illusie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Illusie). Het leven is dus volgens deze opvatting een film waarin behalve kleurenbeelden en geluiden ook geuren, gevoel, emoties, gevoelens en pijn worden geprojecteerd. Het bewustzijn kiest zijn illusoir bestaan: die film die hij wil projecteren en tegelijkertijd wil ervaren. Er is een [oneindigheid](http://nl.wikipedia.org/wiki/Oneindig) van mogelijke illusies, van films die opgezet en beleefd kunnen worden, waarin het bewustzijn zijn ware aard kan vergeten en zich kan hechten aan de beelden.  In [India](http://nl.wikipedia.org/wiki/India) noemt met deze illusie [Maya](http://nl.wikipedia.org/wiki/Maya_%28religie%29): de wereld is Maya en het bewustzijn is de essentie van [Atman](http://nl.wikipedia.org/wiki/Atman" \o "Atman" \t "_top).  Bibliografie (Enkele boeken over bewustzijn)   * *Ik voel dus ik ben* [Antonio Damasio](http://nl.wikipedia.org/wiki/Antonio_Damasio) * *Het bewustzijn verklaard* [Daniel Dennett](http://nl.wikipedia.org/wiki/Daniel_Dennett) * *Aspecten van bewustzijn* [Daniel Dennett](http://nl.wikipedia.org/wiki/Daniel_Dennett) * *Brein & Geest* [Erich Harth](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Erich_Harth&action=edit" \o "Erich Harth" \t "_top) * *Bewustzijn* [Allan Hobson](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Allan_Hobson&action=edit) * *Het bewustzijnsmechanisme ontdekt* [Albert Jarsin](http://nl.wikipedia.org/wiki/Albert_Jarsin) * *De mens, het beest en de zombie* [Kenan Malik](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Kenan_Malik&action=edit" \o "Kenan Malik" \t "_top) * *Het bewustzijn als bedrieger* [Tor Norretranders](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Tor_Norretranders&action=edit) * *Hersenen, bewustzijn, zicht op onszelf* [Palmyre Oomen](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Palmyre_Oomen&action=edit" \o "Palmyre Oomen" \t "_top) e.a. * *De nieuwe geest van de keizer* [Roger Penrose](http://nl.wikipedia.org/wiki/Roger_Penrose) * *Hoeveel geest kan de wetenschap verdragen?* [Juleon Schins](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Juleon_Schins&action=edit" \o "Juleon Schins" \t "_top) * *Wolfsklem* [Piet Vroon](http://nl.wikipedia.org/wiki/Piet_Vroon) * *De ziel te lijf* [Piet Vroon](http://nl.wikipedia.org/wiki/Piet_Vroon) * *De ijzeren wil* [Bas Haring](http://nl.wikipedia.org/wiki/Bas_Haring)     **Nuttige links**  Definitie van  Jarsin ; **bewustzijn=corticale waarneming.**  <http://www.bewustzijn.net/> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Nov 21, '05  It’s all in the brain  Ellen Althuizen <http://www.kennislink.nl/web/show?id=84627>   |  | | --- | | http://www.kennislink.nl/upload/5_26_empty.gif | | http://www.kennislink.nl/upload/5_26_empty.gif | | http://www.kennislink.nl/upload/5_26_empty.gif |   **De hersenen zijn oneindig veel groter en complexer dan welk ander systeem op aarde, stelt neurobioloog**Wytse Wadman **van de Universiteit van Amsterdam al aan het begin van het interview.** **Laat dat even duidelijk zijn. Hij vindt het dan ook geen schande dat we ondanks jarenlang intensief onderzoek nog lang niet alles weten over die “ grijze massa.”**  **Ons brein bestaat uit 10 13 neuronen. We beseffen zelden hoeveel cellen dit zijn. Doordat elk neuron ook nog eens contact maakt met zo’n vijftigduizend andere neuronen bestaan er verschrikkelijk veel manieren waarop zij in verbinding kunnen staan met elkaar. “Kun je nagaan hoeveel wegen berichten in onze hersenen kunnen volgen.”**  Wadman verbaast zich nog steeds over de mogelijkheden die de grote omvang van het menselijk brein met zich meebrengt. **De basisprincipes van het slakkenbrein zijn niet anders dan die van een mensenbrein,**zegt hij. **Onze neuronen zijn niet slimmer, kunnen niet meer en vari챘ren niet meer. Het aantal verschillende *neurotransmitters* ligt bij de slak misschien wat lager maar het enige echt grote verschil is de omvang.** **De kracht van onze hersenen moet dus zitten in de grote groepen neuronen die onderling samenwerken**.  Hoe organiseren de hersenen zo’n complex systeem? Met deze vraag kampen de neurobiologen van vandaag. Wadman:  “**Een aantal basisgedachten hierover bestaat er wel; genoeg in ieder geval om goed onderzoek te kunnen doen. Wat vaststaat, is dat wanneer je het brein niet traint het uiteindelijk niks kan. Kijk maar naar sporten. Niet iedereen kan het even goed maar je kunt het wel aanleren. Maar als je vraagt hoe het bestaat dat je de wortel uit negen kunt berekenen, dan kunnen we dat niet in termen van neuronen analyseren.”**  http://www.kennislink.nl/upload/121582_962_1098805825189-temp1.jpg  *afbeelding: Zenuwcellen sturen actiepotentialen naar elkaar via lange uitlopers.MediaGraphX***Zenuwcellen** De menselijke hersenen bestaan uit ongeveer 1013 zenuwcellen: de neuronen. Al deze neuronen samen sturen functies zoals lopen, praten, denken en voelen. Pas vijftig jaar geleden ontdekten wetenschappers hoe neuronen met elkaar communiceren en dus hoe zij al deze functies uitvoeren. Met het opwekken en doorsturen van actiepotentialen – elektrische berichten – houden zij voortdurend de hersenen op de hoogte over de gesteldheid van lichaam en geest.De wortels (dendrieten) van de zenuwcellen ontvangen de elektrische signalen van voorgaande neuronen – bijvoorbeeld van neuronen in het visueel systeem, die zelf direct informatie ontvangen uit het oog. De zenuwcel verzamelt alle informatie, soms wel van honderden wortels tegelijk.  Hij trekt zijn conclusies en maakt indien nodig zelf nieuwe actiepotentialen aan. Deze stuurt hij vervolgens via een belangrijke uitloper (het axon) door naar de volgende cellen.Bij de verbinding tussen twee zenuwcellen (de synaps) raken deze cellen elkaar – op een tienduizendste millimeter na – niet.  Hier zet de presynaptische cel, ‘de cel vóór de synaps’, het elektrische bericht om in een chemisch bericht. Als reactie op het elektrische signaal geeft deze cel namelijk voorverpakte blaasjes af met bepaalde signaalstoffen: neurotransmitters.  Deze reizen naar de volgende postsynaptische zenuwcel, ‘de cel ná de synaps’. In de membraan van deze zenuwcel zitten receptoren die op hun beurt het chemische signaal weer omzetten in een elektrisch bericht. Zo reist alle informatie van zenuwcel naar zenuwcel. De hersenen verwerken de berichten en sturen met dezelfde elektrische signalen tal van functies aan.    **Neurale netwerken**  **“We vermoeden dat aanpassingen in de hersenen – waardoor we leren en dus ook dingen onthouden – tot stand komen door veranderingen in de mate van koppeling van de *synaptische verbindingen*. Om dit soort grote theoretische problemen echt op te lossen, moet je allereerst een leermodel hebben met leerregels die voor elke cel gelden”,** stelt Wadman.  **“Veel psychologische modellen hebben als het ware een kabouter nodig die aan de hersenen vertelt of het goed gaat of niet. Met een lokale leerregel kan een synaps zélf – alleen afhankelijk van wat er in de cel ervoor of erna gebeurt – bepalen of hij meer of minder koppelingen moet aangaan. Hij hoeft dan niet te telefoneren met een kabouter die alwetend boven in de hersenen zit. Hiervoor zijn de hersenen veel te complex.”**  De enige leerregels die tot op heden toepasbaar zijn op zenuwcellen omschrijven de synaps als een soort detector die vaststelt of een bericht belangrijk is of niet.  De detector zorgt ervoor dat de synaps alleen zijn koppelingen versterkt wanneer het bericht ongeveer tegelijkertijd aan de voor- en achterkant van de synaps activiteit opwekt. Wanneer dit niet gebeurt, dan is het bericht kennelijk geen nuttige bijdrage. De cel verzwakt dan zijn koppelingswaarde. Zo hoeven de hersenen niet in te spelen op onbelangrijke berichten.  Dit soort lokale leerregels laten op een theoretische manier zien hoe je met individuele cellen een functionerend netwerk kunt maken. Met de juiste regels laat je zo’n netwerk patronen herkennen, leren, geheugen implementeren en associëren. Net zoals het menselijk brein dat doet. Deze zogenaamde ***neurale netwerken***worden ook daadwerkelijk nagebootst op computers. Op basis van leerregels die onderzoekers zelf invoeren, doen zij simulaties. Hiermee krijgen zij grofweg een gevoel voor welke regels belangrijk zijn en welke niet.  ***“Omdat alle vragen omtrent het brein zo ingewikkeld zijn, moet je wel simulaties uitvoeren, al is het alleen om de samenhang van je eigen theorie te controleren”,***vertelt Wadman.  **Duizend cellen** Computernetwerken halen echter nooit een omvang van 1013 cellen, zoals de hersenen. Toch geeft een netwerk van zo’n duizend cellen – met dezelfde verhoudingen van cellen, verbindingen en neurotransmitters – een goed inzicht. Experimenten en dit soort simulaties moeten volgens de neurobioloog eigenlijk hand in hand gaan.  Behalve dat neurale netwerken de hersenen op kleine schaal nabootsen, voeren zij ook erg goed bepaalde typisch menselijke taken uit waarbij gewone computers het laten afweten.  E챕n van de fameuze problemen waaraan dit onderwerp wordt opgehangen, is het **‘handelsreizigersprobleem’**: hoe vind je de kortste weg langs een groot aantal plaatsen die je elk maar 챕챕n keer wil bezoeken?  De meest korte weg is niet zo moeilijk te bepalen met de wiskunde waarmee computers rekenen. Maar wanneer het aantal steden toeneemt, stijgt het aantal mogelijke wegen met enorme sprongen. Zo wordt het snel een tijdrovende opdracht. Mensen vinden daarentegen snel *ongeveer* de kortste weg.  Wadman: “**Onze hersenen zoeken niet per se naar de allerbeste oplossing, maar wel naar een adequate. Voor een computer geldt daarentegen meestal dat een som goed of fout is; hij is niet ongeveer goed. Neurale netwerken kunnen net zoals de mens in korte tijd redelijke oplossingen uit alle mogelijke oplossingen kiezen.”**  **Leren** Hoe leren neurale netwerken dan? Bekend is dat neurale netwerken in het begin alle informatie die zij ontvangen tot iets willekeurigs verwerken. Zo gaat dat ook bij baby’s.  ***“Natuurlijk is het babybrein voor een deel voorgeprogrammeerd met essentiële reflexreacties. Anders was de mensheid al lang uitgestorven door verhongering”,*** grapt Wadman.  **“Voor de meeste dingen die wij kennen, ligt dat echter anders: onze hersenen hebben ze geleerd. Het leerprincipe is ook niet zo ingewikkeld. Wanneer je een bepaald (blijkbaar belangrijk) patroon steeds weer aanbiedt – bijvoorbeeld het gezicht van de moeder – veranderen de hersenen. Synapsen versterken namelijk wanneer ze steeds op dezelfde manier worden gebruikt. Hierdoor slijpen zulke patronen zich in het netwerk in. Als je later een patroon aanbiedt dat er een beetje op lijkt, dan worden kennelijk de synapsen weer geactiveerd en treedt er versterking van het bericht op.”**  Zo herken je bijvoorbeeld bepaalde beelden, al naar gelang zij vaker de revue passeren, steeds sneller en beter.  Niet alleen **herhaling** be챦nvloedt de hersenen, ook **de context waarin je iets meemaakt**telt mee.  Dit komt doordat de **concentraties van bepaalde hormonen**– die inwerken op de hersenen – mede onder invloed van omstandigheden veranderen. **Als je bijvoorbeeld één keer in je leven iets traumatisch meemaakt onder hele grote stress dan blijft dit – mede door de werking van stresshormonen – je hele leven lang bij**.  Hoewel **herhaling en oefening**erg belangrijk zijn (vooral voor motorische functies), **is het dus niet zo dat 챕챕n keer geen invloed kan hebben.** Wadman:  ***“Eigenlijk doe je je hele leven lang niets anders dan essentiële van niet-essentiële informatie scheiden en dat is contextafhankelijk.”***  http://www.kennislink.nl/upload/121586_962_1098806272335-temp2.JPG**Neurale netwerken**Elk ‘neuron’ ontvangt via ingangskanalen boodschappen, net zoals zenuwcellen via hun dendrieten signalen ontvangen. Continu worden de boodschappen uit alle ingangen opgeteld. Het ‘cellichaam’ (gele rondje) berekent of de uitkomst van deze som een bepaalde drempel overschrijdt.Een artificieel neuronaal netwerk is niets anders dan een heleboel aan elkaar gekoppelde neuronen, vaak vele duizenden. De afbeelding toont een klein stukje van het netwerk.    Onderzoekers bootsen met **artificiële neurale netwerken (ann’s**) de hersenen op kleine schaal na.  Deze netwerken bestaan net als het brein uit meerdere eenheden die wetenschappers neuronen noemen vanwege de overeenkomstige werking.  Elk ‘neuron’ ontvangt via ingangskanalen boodschappen, net zoals zenuwcellen via hun dendrieten signalen ontvangen.  Continu worden de boodschappen uit alle ingangen opgeteld. Het ‘cellichaam’ (gele rondje) berekent of de uitkomst van deze som een bepaalde drempel overschrijdt.  Boven deze drempel geeft het neuron een bericht door aan alle volgende neuronen waarmee deze in verbinding staat. De output heeft dan een waarde van 1. Bij een uitkomst kleiner dan de drempelwaarde wordt geen bericht doorgegeven en blijft de output 0. In levende zenuwcellen wordt dit de vuurdrempel genoemd; de drempel waarboven de cel een signaal afvuurt.  De onderzoekers proberen de hersenen nog preciezer na te bootsen door de ANN’s te verrijken met leerregels die volgens hen ook in het brein een belangrijke rol spelen. Deze regels beïnvloeden de sterkte van elk ingangskanaal.  Deze sterkte, ook wel **‘weegfactor’**genoemd, zit verweven in de verbinding tussen twee opeenvolgende neuronen. Een van de leerregels schrijft bijvoorbeeld voor dat de weegfactor zwaarder wordt wanneer een verbinding vaak actief is. Een actieve verbinding wordt dan belangrijker (de afbeelding rechtsboven is een momentopname waarbij de dikte van de pijl aangeeft hoe zwaar de weegfactor is; hoe dikker de pijl, hoe zwaarder de weegfactor).  Zo traint het netwerk zichzelf door herhaling: net zoals het brein dat doet. **Helaas zijn de leerregels van zenuwcellen grotendeels onbekend**. Neurobiologen zoeken in de verzameling van theorieen over ANN’s naar overeenkomsten met biologische systemen.  **Kijken in het brein** Naast de simulaties van neurale netwerken speelt het **experimentele onderzoek**een grote rol bij het ontrafelen van de geheimen van het menselijk brein.   Wadman: **“De losse elementen van de hersenen kennen we inmiddels goed. Nu moeten de grote doorbraken komen omtrent het reilen en zeilen van netwerken, zelforganisatie en leerprincipes van de hersenen.”**  Experimenteel onderzoek helpt om een betere grip te krijgen op dit grotere geheel. **‘Optische technieken’**is hierbij het toverwoord. Hiermee kun je op veel plaatsen tegelijk de hersenactiviteit volgen. De verwachtingen van Wadman op dit gebied zijn groot, temeer daar de capaciteit van computers tot op heden exponentieel blijft toenemen.  “**Met goede camera’s en computers volg je tegenwoordig de activiteit van duizend cellen tegelijkertijd. De primitieve hersenen van insecten zoals die van een mijt kun je in één camerabeeld bekijken. Vervolgens wil je toch de situatie van de mens bestuderen. Artsen maken tegenwoordig dan ook met diverse technieken films van de hersenactiviteit van normaal functionerende proefpersonen. Beetje bij beetje ontdekken we zo de achterliggende principes van hogere functies. In het ziekenhuis bewijzen deze technieken hun diensten bij het opsporen van allerlei afwijkingen.”**  **Pijlinktvis** De voortgang van het onderzoek in de biologie is volgens Wadman altijd sterk bepaald door de experimentele mogelijkheden.  **“Het belangrijkste dat ik geleerd heb van de overstap van de fysica naar de biologie is dat voor de biologie nog sterker geldt dat je voor elke vraag het juiste preparaat moet zoeken.”**Hij legt uit dat Hodgkin en Huxley **zonder de pijlinktvis – waaraan ze gemeten hebben hoe de membraanpotentiaal ontstaat en hoe zenuwcellen actiepotentialen maken – nooit zulke goede resultaten hadden behaald. In feite zochten ze meerdere jaren naar het goede preparaat. Daarna losten ze het probleem binnen twaalf maanden op. Hetzelfde geldt voor veel andere breinonderzoekers.**  Het belang van de keuze van het juiste experimentele systeem geldt nog veel sterker voor alle vragen omtrent de netwerken in de menselijke hersenen, vertelt de neurobioloog.  **“We lopen zeker vast wanneer we alleen metingen verrichten aan het menselijk brein. Dat is veel te complex. Bovendien moeten we elke vraag zo formuleren dat we deze kunnen oplossen met het betreffende netwerk. In dit opzicht is de biologie van alle exacte vakken misschien wel de moeilijkste. Zo verzinnen wiskundigen zelf de vragen die ze willen oplossen, een fysicus moet nog een klein beetje rekening houden met de wereld om hem heen, maar die verandert tenminste nooit. De biologische wereld daarentegen leeft en verandert continu. Talrijke invloeden spelen een rol. Dit maakt een biologisch systeem veel complexer maar tegelijkertijd ook juist boeiend.”**  **Plastische hersenen**  **Tot zo’n tien jaar geleden dachten neurobiologen dat de hersenen statisch waren; dat er na een flexibel begin uiteindelijk alleen maar hersencellen afstierven.**  Dit blijkt echter niet te kloppen.  **“De hersenen blijven hun hele bestaan plastisch”,**vertelt Wadman enthousiast.  **“De hersenen hebben soms meer weg van een gas dan van een vaste stof. In gevoelige perioden – de baby- en kinderfase – gaat het leren natuurlijk wel beter. Zo bestaan er allerlei kritische fasen voor het visueel systeem waarin je dingen m처et leren, anders lukt het nauwelijks meer. Hierbij draait het voornamelijk om het aanleggen en trainen van netwerken. Na het aanleggen is het lastiger om grote veranderingen aan te brengen.”**  Dat het brein je hele leven door gedeeltelijk plastisch blijft, heeft meerdere oorzaken.  **Ten eerste**veranderen de synapsen. De *spines* op de dendrietenboom – dit zijn de uitstulpingen van een dendriet: plaatsen waar contacten worden gemaakt met synapsen van cellen die verderop liggen – blijken namelijk permanent te bewegen. Waarschijnlijk maken die *spines* continu nieuwe contacten en breken andere weer af.  **Ten tweede**verschijnen er**af en toe**nieuwe cellen.  Wadman: “**Toch bereiken je hersenen na je tiende levensjaar ongeveer de toestand waarin ze je hele verdere leven blijven functioneren. Het zou ook ondoenlijk zijn een systeem te maken dat om de drie jaar volledig wordt vervangen en waarmee je toch tachtig jaar aan herinneringen en kennis kunt behouden. Nee, als je eenmaal dingen hebt geleerd, wil je dat ook stabiel houden.”**  **Vernieuwingsprogramma** Tijdens zijn **onderzoek naar epilepsie**ziet Wadman dat de hersenen soms ook **grote aantallen nieuwe cellen**aanmaken.  **“In sommige zware gevallen van epilepsie treedt er op grote schaal celdood op. Over het algemeen zie je dan relatief meer nieuwe cellen en grote aantallen nieuwe verbindingen ontstaan.**  **Of deze cellen en verbindingen altijd even effici챘nt werken, weten we nog niet. Misschien veroorzaken zulke grote veranderingen zelfs gedeeltelijk de epilepsie.**  **Toch is het interessant dat er ‘vernieuwingsprogramma’s aan te pas komen. De receptoren die we tegenkomen op de cellen bij deze pati챘nten, lijken op de receptoren die je in vroege levensfasen ook ziet. De mens kan dus kennelijk in een late fase van zijn bestaan een aantal vroege programma’s opstarten. Ook zie je bij bijvoorbeeld mensen die een arm of been missen dat het deel van de hersenschors dat oorspronkelijk dat been of die arm aanstuurde, een andere functie krijgt.**  **Dit fenomeen treedt soms ook op na beroerten.**  **Andere delen van de hersenen nemen dan de functie van het beschadigde gebied (gedeeltelijk) over: mogelijkheden genoeg op het gebied van plasticiteit en functieovername.”**  **Reparatie** Dat de hersenen mogelijkheden hebben om te corrigeren, is gedeeltelijk een verdienste van de complexiteit van het geheel.  Ons zenuwstelsel is zo groot dat er ook meer mogelijkheden tot herstel bestaan.  **âœBij een slak is het aantal cellen dat een functie uitvoert zo klein dat je ze makkelijk kunt tellen. Die functie verdwijnt direct wanneer een paar cellen afstervenâ,**legt Wadman uit. “**De principes van leren zijn vergelijkbaar zolang het de activiteit van enkele cellen en synapsen betreft. Plasticiteit op een hoger niveau, dus overname van hogere functies, voor zover die al in dergelijke dieren aanwezig zijn, zijn uiterst schaars. Of de mens de mogelijkheden om de hersenen te herstellen ten volle uitbuit, weten we niet. Maar het feit dat je functies kunt overnemen is al heel wat.”**  De continue veranderingen in de hersenen maken het natuurlijk niet makkelijker om de zaak te bestuderen. Aan de andere kant valt er volgens Wadman hierdoor wel meer te ‘sleutelen’.  **“Als je eenmaal weet welke stimulus specifieke herstelprocessen in gang zet, kun je hiermee eventuele problemen verhelpen. In een heleboel gebieden is op deze manier ‘reparatie’ mogelijk. Hoewel dit vaak niet op grote schaal werkt, brengt dit inzicht toch hoop op functionele toepassingen.”**  Vooral de farmaceutische industrie onderzoekt deze mogelijkheden om in te grijpen in de hersenen.  **Bewustzijn** Al met al heeft de zogenaamde**‘bottom up approach’**– de **natuurkundige benadering om systemen in kleine stukjes te hakken, deze onderdelen te bestuderen en later weer in elkaar te zetten –** de afgelopen decennia een heleboel vruchten afgeworpen.  Toch verschuift in het hersenonderzoek het zwaartepunt momenteel naar **het bestuderen van het brein als geheel**. Hierdoor komt een eeuwenoude vraag over **de betekenis van hetbewustzijn**weer bovendrijven.  Wat voor **verklaring je voor het ‘eeuwige’ bewustzijnsraadsel**zou moeten geven, is ook voor Wadman een vraag.  **Dat het bewustzijn nodig eens onderzocht moet worden door serieuze neurobiologen**, zoals Crick ooit stelde, valt niet helemaal in de smaak bij Wadman.  “**Natuurlijk is er jarenlang gespeculeerd door psychologen en theologen, maar hoe zou je in hemelsnaam het onderzoek moeten aanpakken. Kan hij dat ook even vertellen? Ik geloof dat er in onze hersenen niets anders zit dan materie, maar toch blijft het bewustzijn een bijzonder fenomeen. Het brein hoeft eigenlijk alleen maar binnenkomende informatie te verwerken tot een adequate stimulus. Wat het leuker maakt is dat mensen als ‘extraatje’ in de hersenen – over de jaren heen – een wereldbeeld opbouwen. Hierdoor reageren we niet alleen op stimuli, maar nog veel meer op de vraag of deze stimuli anders zijn dan wat we volgens dat wereldbeeld verwachten. Als je begrijpt hoe dit wereldbeeld in elkaar zit en hoe we hiermee vergelijkingen maken, begrijp je dan ook wat bewustzijn inhoudt? Is er meer nodig dan dat?”**  http://www.kennislink.nl/upload/84652_276_1025100595250-NaTulogo.jpgUit: [Natuur & Techniek, 2001, jaargang 69, afl. 10](http://www.natutech.nl/) |