

Gaten in het geheugen van de Wetenschap, het Biological Computer Lab (BCL)

[Daniël Verhoeven](#)

Korte Geschiedenis van het BCL

Zelfreflectie is niet populair in de academische wereld (Heinz Von Foerster, 1982, p. 191)¹. Ze heeft er haar eigen reservaat gekregen, in vakken als wetenschapsfilosofie, geschiedenis van de wetenschap, sociologie van de wetenschap enzovoort. Maar zelfs daar blijkt men soms aan onverklaarbaar geheugenverlies te leiden. De geschiedenis van het BCL is zo'n geval.

Van 1958 tot 1974 werkten fysici, biologen, psychologen, psychiaters, antropologen, logici, neurologen samen in het Biological Computer Lab in Urbana-Champaign aan de universiteit van Illinois. Het BCL werd opgericht door Heinz von Foerster in 1957/58 (Albert Müller, 2000)². Er werden nieuwe concepten ontwikkeld over kennis, communicatie en informatie. Het kennismodel van het BCL evolueerde van cybernetisch via de 2^{de} orde cybernetica naar radicaal constructivistisch³.

Heinz von Foerster, was een werkloze fysicus, uit Oostenrijk geïmigreerd in 1949. Zijn eerste job in de VS was deze van redacteur van de rapporten van de Macy-conferenties. Hij verkreeg erkenning binnen de Macy-groep en werd uitgenodigd om er zelf aan deel te nemen. Deze conferenties behandelden allerlei actuele wetenschappelijke problemen. Ze hebben een belangrijke rol gespeeld bij de ontwikkeling van de Cybernetica. Deelnemers aan deze conferenties waren o.a. Warren McCulloch en Walter Pitts (grondleggers cognitieve wetenschappen), Norbert Wiener (grondlegger cybernetica), John von Neumann (vader van de computer), Gregory Bateson (ontwikkelde Double Bind theorie), Margareth Mead (antropologie), Julian H. Bigelow (wetenschapsfilosofie), Paul Lazarsfeld, Claude Shannon (lag aan de basis van de informatietheorie), Heinrich Kluever (visuele systemen) , "la creme de la creme" dus van de Amerikaanse wetenschappers op dat ogenblik.

Heinz von Foerster onderstreepte zelf het belang van die ervaring voor het begrijpen van het BCL. Hij noemde de discussie in de Macy-groep coöperatief, niet competitief. Lezingen werden onderbroken door vragen, vragen om verduidelijking, tegenwerpingen. De verschillende perspectieven en zienswijzen op een probleem stonden vooraan. Dit neemt niet weg dat er geen hevige confrontaties waren. Als voorbeeld wordt de confrontatie tussen Ashby en Bigelow over homeostase genoemd. Als verslaggever deed von Foerster zijn best om deze discussies zelfs in gedrukte vorm weer te geven.

Toen de Macy-groep haar bijeenkomsten stopzette in 1953, werd dit door von Foerster als een gemis gevoeld⁴. Daaruit kwam zijn motivatie om het BCL op te richten op dezelfde basis. Maar eerst nam hij een sabbatjaar om fysiologie en biologie te gaan studeren.

¹ Von Foerster, Heinz, A Constructivist Epistemology, in Cahiers de la fondation Archives Jean Piaget no 2-3, Genève, Juin 1982, pp. 191-213

² We halen de meeste historische gegevens over het BCL: uit Müller, Albert (2000), Eine kurze Geschichte des BCL. Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 11 (1): 9-30. Bij ons weten is dit het enige historisch onderzoek over het BCL. Ook Müller stelt dat vast. Hij wijt dit aan de vergeetachtigheid van de wetenschapsgeschiedenis. [online available] <http://www.univie.ac.at/constructivism/papers/mueller/mueller00-bcl.html>

³ De basisstelling van het radicaal constructivisme is volgens Ernst von Glasersfeld dat kennis niet passief wordt opgenomen noch door onze zintuigen, noch door communicatie, maar dat ze actief wordt opgebouwd door het kennende subject.

Het radicaal constructivisme verwerpt het behaviorisme, dat de verantwoordelijkheid bij de omgeving legt. Het is tevens wars van het fatalisme, waar de verantwoordelijkheid bij de genetische bepaaldheid wordt gelegd. De constructivisten legden de verantwoordelijkheid bij de mens zelf. [online available resources] <http://www.univie.ac.at/constructivism/>

⁴ Deelnemers aan de 10^{de} Conferentie over Cybernetica, April 22-24, 1953, Princeton, N.J. gesponsord door Josiah Macy, Jr., Foundation. T.C. Schneirla, Y. Bar-Hillel, Margaret Mead, Warren S. McCulloch, Jan

Er waren ook nog belangrijke Europese invloeden die het BCL maakten tot wat het was. De radicale constructivisten, aan het BCL, zagen de Zwitserse kennistheoreticus, J. P. Piaget⁵, als een van hun voorlopers. Piaget vond parallellen tussen de ontwikkeling van de menselijke kennis en de kennisontwikkeling bij kinderen. Hiermee gaf hij een enorme stoot aan de ontwikkelingspsychologie van kinderen. Er is vandaag geen serieuze pedagoog meer die de verdiensten van Piaget ontkent. We kunnen de groep vorsers rond Piaget zien als de eerste generatie constructivisten. Hier nu concreet hebben we het over de 2^{de} generatie.

De belangrijkste onder hen waren: Heinz von Foerster (fysica, biofysica) hij verplaatste de focus naar zelfrefererende systemen, von Glaserfeld (vader van het radicaal constructivisme), Maturana en Varela (biologen) ontwikkelden het concept auto-poiesis (zelf-creatie), Gordon Pask (neuroloog) voegde de conversatie theorie toe. Ashby (cyberneticus) was ook een van de onderzoekers aan het BCL.. Hij was er professor tot in 1972. Hij is bekend voor zijn fenomenale bijdrage aan de gronstellingen van de Cybernetica. Watzlawick⁶ (communicatiepsycholoog) leverde ook bijdragen tot het constructivisme, maar werkte niet op het BCL..

In dezelfde periode en dezelfde regio werkten Bateson en Paul Watzlawick in het Veterans Hospital in Menlo Park aan het Palo Alto Mental Research Institute nieuwe theoriën uit over communicatie. Op basis van de cybernetica en de Double Bind theorie van Bateson ontwikkelden zij een heel vruchtbare communicatietheorie. Watzlawick bracht concepten aan als paradoxale communicatie en desinformatie. Beide wetenschappelijke gemeenschappen hadden veel contacten met elkaar.. Hun wederzijdse bevruchting blijkt later als Bateson Maturana en Varela aanduidt als degenen die zijn werk zullen verder zetten⁷.

Het BCL kon echter niet op veel steun rekenen van de Amerikaanse overheid. In deze periode van ontwikkeling van steeds krachtiger computers bleek de overheid verblind door het logisch formalisme dat aan de basis lag van de ontwikkeling van computers. Dit model dat we kennen als Artificial Intelligence wordt door Fodor als volgt treffend beschreven.

“Insofar as we think of mental processes as computational (hence as formal operations defined on representations), it will be natural to take the mind to be, inter alia, a kind of computer. That is, we will think of the mind as carrying out whatever symbol manipulations are constitutive of the hypothesized computational processes. To a first approximation, we may thus construe mental operations as pretty directly analogous to those of a Turing machine.”⁸

Het A.I. onderzoek van Minsky en Papert op het MIT werd het troetelkind van de overheid. Als het op verdeling van subsidies aankwam gingen zij met de prijzen lopen. Von Foerster moest elk jaar opnieuw bedelen voor subsidies. Het AI-onderzoek werd zwaar gesubsidieerd door het Department of Defense. Let wel, zowel Bateson als von Foerster hebben subsidies gekregen van zowel de US-airforce als van de Navy, ze hadden tenslotte dure laboratoria, dit was echter nooit voor toegepast onderzoek. Het Amerikaans leger subsidieerde in de jaren 1950-1960 heel wat fundamenteel onderzoek. Honi soit qui mal y pense. Dergelijke subsidies lagen zo o.a. ook aan de basis van het ontstaan van het Internet. Het voordeel van door de overheid gesubsidieerd onderzoek in de VS, is dat de resultaten public domain zijn. De ontwikkeling van open source software zoals Linux en het GNU-project, draagt nog altijd de vruchten van wat oorspronkelijk een militair project was, maar dat later overgedragen werd naar de National Science Foundation.

Droogleever-Fortuyn, Yuen Ren Chao, W. Grey-Walter, Vahe E. Amassian. Leonard J. Savage, Janet

Freed Lynch, Gerhardt von Bonin, Lawrence S. Kubie, Lawrence K. Frank, Henry Quastler, Donald G. Marquis, Heinrich Klüver, F.S.C. Northrop.,: Peggy Kubie, Henry Brosin, Gregory Bateson, Frank Fremont-Smith, John R. Bowman, G.E. Hutchinson, Hans Lukas Teuber, Julian H. Bigelow, Claude Shannon, Walter Pitts, Heinz von Foerster.

⁵ zie bvb Piaget Jean, *Strukturalisme*, 1968, J. A. Boom en zoon, Meppel

⁶ Zie o.a. Watzlawick, P. (ed.) [1984] *The Invented Reality: How Do We Know What We Believe We Know?* (Contributions to Constructivism), New York: Norton, 1984

⁷ Geciteerd in Dell, P. F. (1985). *Understanding Bateson and Maturana: Toward a biological foundation for the social sciences*. *Journal of Marital and Family Therapy* 13, 1-20, p. 5

⁸ FODOR, J. A. 1981. *Representations*. Cambridge, MA: MIT Press, p. 230

Deze subsidie politiek veranderde echter in 1969-70 door het zogenaamde Mansfield-amendement. Zat het steeds toenemende protest tegen de oorlog in Vietnam aan de universiteiten daar voor iets tussen? Dit is best mogelijk. Toch moeten we de periode van begin de jaren 70 iets breder bekijken. Ze wordt gekenmerkt door een crisis van het economisch systeem dat zijn groeigrenzen had bereikt. Het Keynesianisme loopt op zijn laatste benen. De tussenkomst van de staat in het voordeel van de bezitslozen als sociale regulering van de markt wordt meer en meer afgebouwd. Ideologisch en filosofisch is er in deze periode een verschuiving naar het postmodernisme.⁹ Voortaan konden enkel projecten gesubsidieerd worden die direct militair nut hadden. Hierdoor kwam het BCL in financiële moeilijkheden. Het BCL had geen relaties met het DARPA, zoals het AI-onderzoek van Minsky. Het BCL kreeg wel onderzoekssubsidies van verschillende medische programma's zoals van het 'Department of Hematology' van het 'National Institute of Health'. Maar dat was onvoldoende om het BCL overeind te houden.

Von Foerster probeerde nog verschillende alternatieve wegen om aan subsidies te geraken, maar zag zich toch tenslotte verplicht zijn emeritaat aan te vragen, kwestie van niet berooid in de goot te eindigen.

Het onderzoek naar AI voorspelde directe implementeerbare resultaten. Deze belofte heeft het echter nooit waar gemaakt. Toch deden Minsky en Papert cynisch over het fundamenteel onderzoek aan het BCL, zij kwalificeerden het cybernetisch en neuronaal onderzoek als romantisch:

"Seymour Papert once said of *Perceptrons* -- the very influential book he wrote with Marvin Minsky -- that if their work was so critical of cybernetics and neural nets research it was because there was too much romanticism and too little mathematical rigor in the field."

Aan het BCL¹⁰ werden geen wiskundige modellen gebouwd maar werden biologische processen eerst nauwkeurig geanalyseerd, om ze dan te proberen nabouwen door ze te implementeren in computers¹¹. AI probeerde het menselijk denken na te bootsen. Maturana merkte daarbij op:

"Die Artificial-Intelligence-Forscher ahmten biologische Phänomene nach. Wenn man biologische Phänomene nachahmt und dabei nicht zwischen dem Phänomen und seiner Beschreibung unterscheidet, dann ahmt man am Ende die Beschreibung des Phänomens nach"¹².

De onderzoekers aan het BCL waren er ook van overtuigd dat de sociale dimensie in hun onderzoek belangrijk was:

"Die Anwendung im sozialen Bereich war mir schon sehr früh als ein schmackhaftes Problem erschienen. Das Sozial-Problem haben ich, oder meine Freunde immer gesehen als die Möglichkeit einer sprachlichen Verbindung. Wir haben die Sprache aufgefaßt als den Klebstoff, der eine Gesellschaft formt. (...) Sprache erlaubt eine Kommunikation zweiter Ordnung (...) Einer der besten in unserer Gruppe, der über Sprache reflektieren konnte, war Paul Weston."¹³

Aan het BCL werden veel prototypes ontwikkeld maar weinig direct bruikbare commerciële producten. Zo was er een project voor spraakherkenning en spraakgeneratie. Maar Von Foerster beklaagde er zich over dat dit soort projecten op weinig steun kon rekenen.

Op het BCL werden de niet alleen leertheorieën ontwikkeld (zoals de conversatietheorie van Pask), men bracht ze ook in praktijk. Ze namen Leo Apostels vriendelijke waarschuwing; 'a system should always be

⁹ Zie daarover o.a. Takis Fotopoulos, 2001, *The Myth of Postmodernity*, in *Democracy & Nature*, THE INTERNATIONAL JOURNAL OF INCLUSIVE DEMOCRACY, Volume 7 Number 1, March 2001, p. 27 [online available] http://www.democracynature.org/dn/vol7/takis_postmodernism.htm

¹⁰ Zie Müller, *Eine kurze Geschichte des BCL*.

¹¹ Dit soort simulaties zijn vandaag heel nuttig. Zo kan men in plaats van cosmetica op dieren te testen, ze uittesten in computersimulaties.

¹² Volker Riegas u. Christian Vetter, *Gespräch mit Humberto Maturana*, in: Dies., Hg., *Zur Biologie der Kognition*, Frankfurt am Main 1990, 45

¹³ Interview HvF, 26.11.1999 geciteerd in Müller, *Albert, Eine kurze Geschichte des BCL*

applied to itself¹⁴ ernstig. Zo werd bij een cursus over heuristiek de nadruk gelegd op de verantwoordelijkheid van de studenten zelf. Dit is niet te verwonderen als men weet dat radicaal constructivisme het behaviorisme verwerpt, dat de verantwoordelijkheid bij de omgeving legt, maar dat ook aan de oorsprong ligt van vernietigende opvoedingsmethoden. Het is tevens wars van het fatalisme, waar de verantwoordelijkheid bij de genetische bepaaldheid wordt gelegd. De constructivisten legden de verantwoordelijkheid bij de mens zelf.

In een van de cursussen moesten de studenten een werk afleveren, waar alle deelnemers zich bij konden aansluiten. Consensualisme, is een ander principe van de sociaal constructivistische richting binnen het radicaal constructivisme. Ze besloten tot de uitgave van een 'Whole University Catalogue'. Zowel wetenschappelijke als persoonlijke interesses dienden aan bod te komen. Uit de ondervraging van 114 studenten kwamen onderwerpen naar voren als drugs, LSD, sex, politiek, beat, Vietnam, het Nirvana, allemaal typische zaken uit de jeugdcultuur van die tijd (1969). Deze werden dan ook behandeld in het gemeenschappelijk eindwerk. De universitaire overheid vond dit obscene, de oudervereniging eiste verantwoording van decaan Von Foerster, doch deze week geen duimbreed af van zijn pedagogische methodes. Het zal dan ook geen verwondering wekken dat na het emeritaat van von Foerster het BCL sofort werd opgedoekt.

Computermodel versus neurobiologisch onderzoek

Het onderzoek aan het Biological Computer Lab heeft substantieel bijgedragen tot de zelfkennis van de mens, en dit valt niet weg te vegen uit de hectaren van ons geheugen. Het onderzoek van het menselijk denken en bewustzijn verliep op dat moment volgens 2 compleet tegenstelde paden¹⁵:

- (1) Het pad van de computermodel (Minsky, Simon, Newell, Chomsky, Fodor, Pylyshyn) van het menselijk brein.
- (2) Het pad van het biologisch en neurologisch onderzoek en van de kennisleer (Von Foerster, Maturana, Lakoff, Rorty, Piaget, Dreyfus)

De onderzoekers vandaag (connectionisten bvb.) zijn veel voorzichtiger geworden wat betreft de mogelijkheid om met computers het menselijk brein te simuleren, ze noemen zoiets vandaag Science Fiction (Chalmers 1996, p. xi)¹⁶. Maar Minsky heeft er menig boek over gepleegd.

Het onderzoek van de radicaal constructivisten heeft tot een beter begrip geleid van de menselijke psyche en heeft in belangrijke mate de psychotherapie ondersteund. De gezinstherapie is vandaag niet weg te denken uit de psychotherapie. De aanval op het dualisme van Descartes die door de radicaal constructivisten, voor het eerst op basis van wetenschappelijk onderzoek (Maturana en Varela), werd ingezet is vandaag niet meer weg te denken in het onderzoek naar cognitie en bewustzijn¹⁷.

De idee, reeds eerder geuit door Piaget, dat onze intelligentie zelforganiserend is bleek ook meer en meer uit het neurologisch onderzoek. Aan het BCL waren het Gordon Pask, Maturana en Varela die deze zelforganisatie beschreven. Rosenblat ontwikkelde er de theorie van de perceptrons, een theorie die zwaar aangevallen werd door Minsky. Nochtans liep deze theorie ver vooruit op de ontwikkeling 25 jaar later van 'neural networks'. De DARPA bureaucratie en de Amerikaanse overheid verkozen het model van het brein als symbolische processor (waartegen Maturana waarschuwde) boven het brein zoals het uit neurologisch onderzoek naar voor kwam.

Het leven van AI werd kunstmatig verlengd, we kregen kunstmatige kunstmatige intelligentie. Een probleem, de verwachte snelle resultaten, succesvolle implementaties, bleven uit. In 1986 kreeg het

¹⁴ Zie o.a. Ernst von Glasersfeld, Aspects of Radical Constructivism and its Educational Recommendations, Presented at ICMe-7, Working Group #4 Quebec, August 1992

¹⁵ De groep die zich rond de filosoof Daniel Dennett schaarde in de cognitieve wetenschappen: Rumelhart, McClelland, Hofstadter, onstond pas later. Wel is het zo dat Dennett op dat ogenblik ook al heel kritisch stond tegenover de opvattingen van Minsky en aanverwante. Zie o.a. Dennett, D. C., The Abilities of Men and Machines, Artikel gepresenteerd aan de American Philosophical Association, dec. 1970

¹⁶ Chalmers, D.J., The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory, NY: Oxford University Press. 1996

¹⁷ Zie Capra, Fritjof The Web of Life : A New Scientific Understanding of Living Systems, New York: Anchor Books, 1996, p. 175.

computerformalisme dan uiteindelijk de doodslag toen bleek dat een andere benadering, het connectionisme ('neural networks'), voor de problemen waar AI-machines mee worstelden veel succesvoller was. Onafhankelijk van de onderzoekers aan het BCL, en 25 jaar later, zijn het de vaders van het connectionisme, die het menselijk brein herontdekken, zoals het beschreven werd door Rosenblatt, Gordon Pask en Maturana.

Edelman, Rumelhart, McClelland leggen de basis voor de neuronale netwerken. De perceptrons die bestudeerd werden aan het BCL heten nu neurons. Het connectionisme koppelt zijn neuronaal schema wel los van de kritische kennistheoretische context, die hij wel had aan het BCL. Pangaro schrijft:

"However the fashion of symbolic computing rose to squelch perceptron research. Only when discontent slowly grew over repeated failures to achieve machine intelligence by symbolic means within AI did interest in neural networks rise again in the late 1980s. However this is not to say that current fashion in neural nets is a return to where cybernetics has been. Much of the modern work in neural nets rests in the philosophical tradition of AI and not that of cybernetics."¹⁸

De geschiedenis van het BCL eindigt in 1973. Ook al zaten de onderzoeker aan het BCL op een beter spoor dan Minsky aan het MIT, het paste niet in het politiek programma van het neoliberalisme.

Strijd voor suprematie van de computermetafoor

De metafoor van de almachtige computer heeft naast de metafoor van het zelfzuchtige gen een niet onaardige rol gespeeld in het ideologisch offensief van de jaren tachtig. De computer als model voor het menselijk denken en handelen werd in de jaren 1970-1990 op een onvoorstelbare manier gepropageerd. Terzelfdertijd werd een mythologie gecreëerd van computerkracht. Het MIT speelt een centrale rol in deze mythologievorming. Onderzoekers aan het MIT produceren de zogezegde wetenschappelijk basis ervan.

Het A.I. onderzoek van Minsky en Papert op het MIT¹⁹ werd het troetelkind van de overheid. Het AI-onderzoek werd van in het begin (1962-1963) zwaar gesubsidieerd door het Department of Defense. Als het op verdeling van subsidies aankwam ging het MIT met de prijzen lopen. Von Foerster zegt hierover in een interview met het 'Stanford Humanities Review':

"A tremendous funding war, yes. And that happened because although science is a wonderful thing, there is a public relations side to it. Whether or not you address yourself to it, public relations are a very important component of scientific activity, and I must confess that as a greenhorn in America I did not realize that."

(...)

"If I remember correctly, lucky Marvin Minsky succeeded in getting a ten million dollar grant for an Artificial Intelligence lab as a byproduct of MIT operations. There was almost no other money available for any other studies which were not AI-ish, afterwards."(SEHR, 1995)²⁰

Het Massachusetts Institute of Technology (MIT) wordt nog altijd in grote mate door privékapitaal ondersteund in ruil voor steun krijgt de industrie geprivilegieerde toegang tot onderzoeksresultaten. Het 'Industrial Liaison Program' bijvoorbeeld geeft aan trusts en privé maatschappijen exclusief inzage in studierapporten en deelname aan 70 symposia en seminars van faculteiten.²¹ Wiens brood men

¹⁸ Pangaro, CYBERNETICS: A Definition, <http://pangaro.com/published/cyber-macmillan.html>

¹⁹ Ook de linkse rakker Chomsky heeft aan het MIT, naar eigen zeggen ongewild, een serieuze bijdrage geleverd aan het logisch formalisme Zonder zijn werk Syntactic Structures, staat de ontwikkeling van computertalen nergens.

²⁰ Interview Heinz Von Foerster door het Stanford Humanities Review, Stefano Franchi, Heinz von Foerster, Güven Güzeldere; August 1994, Pescadero, California, SEHR, volume 4, issue 2: Constructions of the Mind.

²¹ Committee on Government Operations, House of Representatives, 101st congress (2nd session), Is Science for Sale? (Washington, D.C.: US Government Printing Office, 1980), pp. 132-36, geciteerd in: Lawrence C. Soley, Phi Beta Capitalism, Universities in Service to Business

eet, diens woord men spreekt. Moet het ons verwonderen dat deze verre gaande collaboratie uiteindelijk ook leidt naar het vervalsen van onderzoeksresultaten. De Times van 3 januari 2003 meldt dergelijk fraudegeval mbt tot de betrouwbaarheid van het 2^{de} star war programma van Bush junior. Theodore Postal spreekt van "the most serious fraud that we've seen at a great American university"²².

Minsky, geeft aan computers de potentie om kunst te produceren. En als dit niet zo goed lukt ligt het niet aan de computers, maar aan de kunstcritici:

"[Willen computers] werkelijk goede muziek schrijven of zeer zinvolle afbeeldingen maken, dan zal dat natuurlijk betere semantische modellen op deze gebieden vereisen. Dat die niet beschikbaar zijn, is niet zozeer een blaam voor de stand van heuristische programma's, alswel de traditioneel schandelijke stand van de analytische kritiek van de kunst..."²³

Deze uitspraak klinkt vandaag nog altijd uiterst arrogant, maar Minsky deed ze al in 1968. Ook de pedagogen moeten het ontgelden. Seymour Papert (naaste medewerker van Minsky) voorspelt een transformatie van het onderwijs in 'Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas'. Feigenbaum, een andere MIT-onderzoeker, bouwt een nieuwe Smithiaanse utopie rond Artificiële Intelligentie. Terwijl we ons zouden ontspannen en genieten van de vrijheid, en er lustig op los consumeren, zouden robots en computers het werk in onze plaats doen:

... "utopian" also means something we have said many times and in many ways that we desire as a human good.... all this ... corresponds to Adam Smith's vision in The Wealth of Nations of a universal opulent society, a condition of plenty that frees the people from dependence and subordination to exercise true independence of spirit in autonomous actions." (Feigenbaum, McCorduck, 1984, p. 292)²⁴

Sedert 1979/1980, het jaar van de verkiezing van respectievelijk Margaret Thatcher en Ronald Reagan zijn de neoklasieke economen Hayek en Friedman zeer populair. Hun grote leermeester was natuurlijk Adam Smith, de theoreticus van de vrije markt. Het is dus in dit licht niet toevallig dat Feigenbaum naar Adam Smith verwijst. Het is wel treurig dat men dergelijke verkooppraatjes als wetenschappelijke prognoses verspreidt om de subsidiestroom te verzekeren.

Er waren nochtans voldoende kritische geluiden te horen binnen de wetenschap zelf. Reeds in 1960 schreef Yehoshua Bar-Hillel zijn rapport²⁵ over de fundamentele problemen die te verwachten waren als men computers wou gebruiken bij automatische vertaling. Weizenbaum ontkrachtte reeds in 1967, de voorspelde almacht van de computer met het ELIZA programma²⁶.

Hubert Dreyfus publiceerde in 1972 'What Computer's Can't Do: A Critique of Artificial Reason' waarin hij enkele fundamentele verschillen tussen computers en de Homo Sapiens uiteenzette. Mensen hebben bewustzijn, kunnen overweg met ambigue uitspraken, hebben lijfelijke ervaringen die het denken beïnvloeden, ze hebben motieven en driften. Neurologische onderzoek maakte meer en meer duidelijk dat er in het menselijk brein geen centrale processor noch een computerprogramma aan het werk was, maar dat daar klaarblijkelijk parallele processen aan de gang waren, zonder dat men kon aanduiden wie er het overwicht had.

²² Zie <http://www.timesonline.co.uk/article/0,,3-530647,00.html>

²³ Minsky Marvin, red., Semantic Information Processing, MIT, Press, Cambridge Massachusetts, 1968, p. 12 (Minsky zelf in de inleiding).

²⁴ Feigenbaum, Edward and Pamela McCorduck. (1984). Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World. Geciteerd in Forester, Tom. (1992) "Megatrends or megamistakes: what ever happened to the information society" The Information Society, 8(2): 133-146.

²⁵ Yehoshua Bar-Hillel, 1960. The present status of automatic translation of languages. In Franz Alt, A. Donald Booth, and R. E. Meagher, eds., Advances in Computers. Academic Press.

²⁶ WEIZENBAUM, J. 1967. Computer Power and Human Reason. New York, NY: Freeman and Company.

De computermetafoer en technologiehype

In 1975 verschijnt het eerste computertijdschrift, Byte en verschijnt de eerste personal computer, de Altair 8800. Deze speledingetjes, alhoewel tot heel weinig in staat, materialiseren een utopie. Vrij snel verschijnen de eerste populair-wetenschappelijke boeken om de technologiegekte verder aan te zwengelen.

Het taylorisme²⁷ had zijn grenzen bereikt. Met de middelen die voor handen waren kon de menselijke arbeid niet meer verder meer gerationaliseerd worden. Bovendien kwam er in de zestiger jaren meer en meer verzet tegen het afstompend bandwerk. De toenemende concentratie stelde ook beheersproblemen. Ook hier was een grens bereikt. De nieuwe disciplines, robotica en informatica boden een oplossing voor de 'captains of industry'. De overheid investeerde volop in academisch onderzoek naar computertoepassingen²⁸.

De nog resterende handenarbeid moest vervangen worden door robots en ook de hoofdarbeid moest geautomatiseerd worden²⁹. Door de machtige computer quasi menselijke eigenschappen toe te kennen, ja zelfs bovenmenselijke, werd gesuggereerd dat arbeiders en bedienden overbodig waren, of toch zouden worden. Managers kregen natte dromen over fabrieken zonder arbeiders, volledig computergestuurd.

Een groep baanlozen in Nederland kreeg het dermate op de heupen om als maatschappelijk overschot te worden gecatalogiseerd terwijl de computer de hemel werd ingeprezen, dat ze in de tegenaanval gingen. De stichting Weerwerk organiseerde tussen november 1986 en februari 1987 een lezingscyclus over micro-elektronica, met als doel de schaduwkanten van de automatisering te belichten. Ze nodigden kritische wetenschappers uit, als Hans Achterhuis, Wolfgang Sachs, Otto Ulrich, e.a. om een en ander recht te zetten.³⁰

Alhoewel de computermythe de automatiseringsgolf van de jaren '80 ondersteunde, bleef haar maatschappelijke invloed aanvankelijk beperkt tot academische milieus, de industrie en kringen van techneuten. Negatieve ervaringen met de doorgevoerde automatisering en computerisering in het bedrijfsleven zorgden ervoor dat het grote publiek een andere (meer realistische) perceptie had van de in academische kringen bejubelde computerisering. De stem van kritische auteurs zoals Weizenbaum werd wel degelijk gehoord en vond weerklank in de media. Science fiction auteurs, zoals Gibson in 'Neuromancer' hingen zelfs een beangstigend beeld op van een wereld waar de computer het voor het zeggen had. De cyberpunk beweging (hackers, crackers, phone freaks) legden de zwakke kanten van de nieuwe technologie bloot.

Het thema van een technologische utopie (Iacono, King, 1995)³¹ werd 20 jaar later met meer succes hernomen. Het komt terug aan bod in de speeches van Gore en Clinton als ze hun 'National Information Infrastructure' (NII) voorstellen. In de actie-agenda van het NII wordt een wereld gesuggereerd waar iedereen om het even waar kan wonen dank zij tele-werk, waar iedereen toegang heeft tot de beste leraars dank zij de virtuele school, en waar gezondheidszorg on-line beschikbaar is³².

²⁷ Zie hierover: Braverman Harry, Labor and Monopoly Capital, The degradation of work in the Twentieth Century, Montly Review Press, New York and London, 1974 en Coriat Benjamin, De Werkplaats en de stopwatch, over taylorisme, fordisme en massaproductie, Kritiiese Bibliotheek Van Genep, Amsterdam, 1981

²⁸ Zie Bollier, David, 2001, Public Assets, Private profit, p. 51-56, New America Foundation

²⁹ Zie hierover: Mowshowitz, Abbe, 1976, The conquest of will: Information processing in human affairs. Reading, MA: Addison-Wesley en Shaiken, Harlie (1985). Work transformed: Automation and labor in the computer age. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Ook in ons land warden de nieuwe technologieën ondersteund door de overheid. In 1983 zag de eerste technologiebeurs het licht in Gent Flanders Technology.

³⁰ De neerslag van deze lezingscyclus werd ook gepubliceerd in Hans Achterhuis e.a., Chip, Chip, Chip, Hoera! Uitgeverij 'De Haktol' Nijmegen, 1987, ISBN 90,70622,11,4

³¹ Iacono, Suzanne, Kling, Rob, Computerization Movements and Tales of Technological Utopianism, January 8, 1995, [Online] Network Available:

<http://www.virtualschool.edu/mon/Academia/TechnicalUtopias>

In hun studie beschrijven zij het technologiehype als een sociale beweging waarin naast de overheid ook de media, de zakenwereld en organisaties van computerfans en -gebruikers een actieve rol spelen.

³² White House, 1993. The National Information Infrastructure: Agenda for action. Public domain document..

Vanaf 1993 werden enorme kapitaalstromen aangetrokken door de technologiebeurzen. Nieuwe industrieën profiteerden zo van de kapitaalinjectie die de overheid 20 jaar eerder had gedaan. Public Domain software ontwikkeld aan het CERN in Europa of door de NSCA in de US werd nu ingebouwd in commerciële producten. Ze gaven alvast de indruk uit het niets op te rijzen, maar in feite teerden ze op jarenlange publieke uitgaven.

Het is niet de bedoeling van dit artikel om het ontstaan en de werking van de technologische utopismen te verklaren die ontstonden in de jaren 80 en volop tot bloei kwamen in de jaren 90. Wel willen we wijzen op het feit dat de utopische visie van het MIT allesbehalve steunde op een breed gevoerd; open en weerlegbaar onderzoek. Alternatieve visies en radicaal democratische uitgangspunten voor onderzoek zoals deze aan het BCL werden met verkooppraatjes deskundig uitgeschakeld. Vermeend direct militair en commercieel belang lag aan de basis van die uitschakeling. De vergeetachtigheid van de wetenschapsgeschiedenis lijkt in dit licht eerder op het wegmoffelen van een grandioze blunder, want dat was het gezien in het licht van de latere ontwikkelingen.

Het selectief geheugen van de wetenschapsgeschiedenis met betrekking tot het BCL toont aan dat vrij onderzoek een mythe is. Men kan aannemen dat onderzoek gefinancierd door het bedrijfsleven enkel de directe, kortzichtige directe belangen van dat bedrijfsleven zal dienen. We kunnen inderdaad niet verwachten dat het bedrijfsleven onderzoek betaalt waaruit geen snelle winst te puren valt. Maar er is meer aan de hand. Niettegenstaande de demassificatie en deversificatie van de productie zien we in de periode van internationalisering van de markten een nog grotere concentratie dan voorheen. Computers en netwerken waren nodig om de bureaucratische waterhoofden van de multinationals te ontlasten. In dit licht moeten we de tussenkomst van de staat zien als de zorgdrager voor de logistiek van de vrije markt. De subsidiepolitiek van de overheid, daar waar deze het risico van het bedrijfsleven op zich neemt voor fundamenteel onderzoek, is ingebed in de heersende ideologie in dienst van de belangen van het neoliberale systeem. Deze verstremgeling betekende in het geval van het BCL een afremming van het fundamenteel onderzoek.

Wat men wou vergeten

Als er iets onomstotelijk overeind blijft uit de resultaten van het BCL is het de kritiek op het cybernetisch model. De onwil echter om het cybernetisch model en de willekeur ervan te bekritisieren duurt voort tot vandaag. Die van het BCL moeten zwijgen.

Een van de concepten die in de jaren 1960-1970 het westers denken heeft overheerst, een concept dat ondertussen ook modieus is geworden bij niet-wetenschappers, is de cybernetica. Voor Wiener, bijvoorbeeld bestond de wereld uit automaten. Dit universum kon gezien worden als een groot geheel van onderling afhankelijke feedback systemen. Deze automaten werden gezien als communicatiesystemen die onderling van mekaar afhingen. Zij waren in staat om te leren uit veranderingen in 'responses based on feedback', het waren dus lerende machines.

In de wiskundige informatietheorie, die daarvan afgeleid werd, lijken alle automaten (cybernetische systemen) te communiceren met elkaar. (Wiener, 1948, 1961 en Ruesch & Bateson, 1967)³³ Het is ook deze opvatting over cybernetica die het meest verspreid is. Hierop baseerden onze slordige informatici de voorspelling van grote rampen als gevolg van de millenniumbug bij de jaarovergang naar 2000. Deze cybernetici sloegen blijkbaar de bal mis. Dit of Nostradamus, wat is het verschil kan men zich terecht afvragen?

Het cybernetisch model³⁴ was oorspronkelijk een controlemodel. Glanville stelt hierbij de vraag: "Welke bewaker zal de bewakers bewaken?" (Glanville, 1990)³⁵. Cybernetica betekent letterlijk

³³ Zie o.a. Norbert Wiener, CYBERNETICS or Control and Communication in the Animal and the Machine MIT Press 1948, 1961 en Ruesch, J. & Bateson, G. (1987): "Communication", New York, W.W. Norton & Company, pp.314, 1967, p. 177

³⁴ Er zijn verschillende opvattingen over het cybernetisch model zie daarvoor <http://pespmc1.vub.ac.be/ASC/Cybernetics.html> onze kritiek slaat op de opvattingen die we hier beschrijven en bijvoorbeeld niet op de definities die Ashby geeft van Cybernetica.

stuurmanskunst. Maar de 'big brother'-stuurman blijft buiten zicht binnen de cybernetica. Bij de toepassing van het cybernetisch model op biologische en sociaal-psychologische fenomenen wordt een hocus-pocus waarnemer opgevoerd die een systeem definiëert als machine en toestanden van die machine observeert. De theorievorming hangt af van de observaties en definities van toestanden van een machine door een compleet onafhankelijke waarnemer. De 'Second Order Cybernetics' kwam tegemoet aan deze kritiek. Ze betrof ook de waarnemer als participant en onderdeel van het beschouwde systeem (Von Foerster, 1979, Gordon Pask 1992, Soren Brier, 1992)³⁶.

In onze analyses moeten we dus telkens onszelf als waarnemer betrekken bij de analyse. We staan nergens buiten. Dit wil niet zeggen dat we geen afstand kunnen nemen van de fenomenen: Wij situeren onszelf als actor en observator binnen/van de maatschappelijke context. Als waarnemer zijn we door recursieve actie in staat om te opereren los van de omstandigheden waarin we ons bevinden. We kunnen ons verbinden met onze context en ons ervan afsluiten. (Dat afsluiten gebeurt trouwens automatisch tijdens het slapen en het dromen).

In elke context is de definitie van de situatie, van de relaties zoals we ze zien, van hoe we in de wereld staan, van primordiaal belang. De vraag van wie bewaakt de bewaker is een andere formulering voor de aloude vraag naar de uiteindelijke fundamenten in onze westers wereldbeeld. Nietze als eerste wees erop dat deze vraag niet kan beantwoord worden. Deze vraag wijst met een beschuldigende vinger naar de willekeurige god die in elke hiërarchie aan het begin van alles kennis en alle leven staat. De god die regeert omdat hij zich kan verbergen. De god van de angst. Maar volgens de jonge Marx in de 'Grunsrise' ook een God die we zelf gecreëerd hebben. Angst genereert xenofobie. Angst verhindert het maatschappelijk discours. Deze religie van de angst genereert een spiraal van autodestructiviteit die ik resoluut wil afwijzen.

Zelfreferentie, de cartesische twijfel, maar dan wel ontdaan van het descartesiaans dualisme, is slechts een eerste stap in de afbraak van het hiërarchisch model. De volgende stap is deze van de (participerende) externe referentie³⁷, de stap naar het sociale, communicatieve veld. Deze stap laat toe solidariteit rationeel te definiëren. De 2^{de} orde cybernetica is gelukkig niet verdwenen met het BCL. De traditie wordt o.a. verder gezet door het tijdschrift "Cybernetics & Human Knowing". De stap naar het communicatieve veld laat ons toe te ontsnappen aan het verwijt van solipsisme dat meermaals werd geformuleerd aan het adres van Van Foerster. Met deze expansie naar het sociale veld kunnen we dit verwijt voorgoed uitsluiten³⁸. Dit voorstel past volledig in de aanpak die Brier voorstelt.

"The shortcoming of traditional information and communication analysis based on data or information flow theories are raising fundamental problems with respect to the construction and organization of knowledge systems. New concepts of communication which can help us understand and develop social systems such as self-organizing and self-producing networks are needed and so is a deeper

³⁵ Glanville, Ranulph, "Sed Quis Custodient Ipsos Custodes?" In: Heylighen, F., Rosseel, E. & Demeyere, F. (eds.) *Self-Steering and Cognition in Complex Systems*. Gordon and Breach: London, 1990, pp. 107-112. [Online] Network Available:

<http://www.univie.ac.at/cognition/constructivism/papers/glanville/glanville90-sedquis.pdf>

³⁶ zie o.a. Von Foerster, H.: "Cybernetics of Cybernetics" in *Communication and Control in Society*, K. Krippendorff (ed) Gordon and Breach, New York, 5-8 (1979); Pask, Gordon. "Different Kinds of Cybernetics." In *New Perspectives on Cybernetics: Self-Organization, Autonomy and Connectionism*, edited by Gertrudis van de Vijver. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic, 1992, pp. 11-31; Søren Brier, *Information and Consciousness: A Critique of the Mechanistic Concept of Information in CYBERNETICS & HUMAN KNOWING*, A Journal of Second Order Cybernetics & Cyber-Semiotics, Vol. 1 no. 2/3 1992 [Online] Network available: <http://www.flec.kvl.dk/sbr/Cyber/cybernetics/vol1/v1-23sbr.htm>

³⁷ Zie o.a. Klaus Krippendorff, *A Second-order Cybernetics of Otherness*, in *System Research* Vol. 13, No.3, 1996 pp. 311-328, [online available]

<http://www.asc.upenn.edu/usr/krippendorff/SECORDER.html> en Takis Fotopoulos, The 'Objectivity' of the Liberatory Project, in *Democracy & Nature*, Vol. 1 No. 2 (Issue 2) [online available] http://www.democracynature.org/dn/vol1/fotopoulos_objectivity.htm

³⁸ Ook in de contextuele kennisleer van Diederik Baetens die erin slaagt kritieken van Feyerabend en Laudan te incorporeren speelt communicatie een centrale rol. Zie Diederik Baetens, *Menselijke kennis. Pleidooi voor een bruikbare rationaliteit*. Leuven-Apeldoorn, Garant, 1992 (271 pp.), hoofdstuk 7. De laatste versie van 2002 kan gedownload worden van Internet <http://logica.rug.ac.be/~dirk/kennisleer/index.html>

understanding of the ethics and aesthetics which are foundational for the existence of these new systems. Instead of communication of information we might talk of jointly actualized meaning.³⁹

Deze externe referentie is noodzakelijk een communicatie met en referentie naar een (participerende) derde. Het sociale veld is complexer dan relaties tussen 2 personen. Dit kan volgens mij enkel gedefiniëerd worden in relaties waar minstens 3 personen bij betrokken zijn. In een relatie met 2 kunnen we nooit weten of de andere bepaald gedrag simuleert om ons te misleiden. Anderzijds, net zoals we ons niet 100 % kunnen verzekeren van het feit of onze waarneming van de wereld berust op illusie of halicinatie, kunnen we ook niet weten of onze perceptie van de andere gebaseerd is op zinsbegoocheling. Enkel een derde als referentiepunt kan hier enige klaarheid inbrengen. Deze derde is de kleinste garantie die er is, een bredere sociale referentie is natuurlijk te verkiezen.

Solidariteit tussen 2 personen a en b, kan nu gedefiniëerd worden als een welomschreven relatie, bijvoorbeeld een gemeenschappelijk belang tegenover een bepaald goed, dat tijdens een bepaald tijdsbestek invariant blijft tegenover een derde waarnemer c, waarbij de functie (ab) -> c, in de fond niet verschillende is van a -> c en b -> c voor deze welomschreven relatie. Het pijltje drukt hier de waarnemings en referentie functie uit. De derde c dient hier dus dan als referentiepunt en als waarnemer van deze relatie. De hier beschreven functie is geen puur logische functie, ze veronderstelt communicatieve actie van a, b en c. Ik verkies deze, misschien wat omslachtige logisch gestructureerde definitie om elke verwarring uit te sluiten. Het nadeel van deze definitie kan mogelijks zijn dat de welomschreven relatie expliciteerbaar moet zijn. Het voordeel is echter dat het aanroepen van een niet aanwezige externe autoriteit uitgesloten wordt. Maar nog belangrijker is het voordeel dat een uitsluitend externe definitie door een externe autoriteit, zoals bijvoorbeeld het marxistische objectief klassebelang van de arbeidersklasse, niet definiëerbaar is als abstracte solidariteit, waarop deze externe autoriteit zich meent te kunnen beroepen. Alle termen van mijn definitie zijn van even groot belang. Ik spreek van een welomschreven relatie, dus niet om het even welke relatie. Het is bijvoorbeeld niet omdat werknemers overeenkomen met een patroon om tegen een loon samen te werken dat deze relatie tot de patroon uitgebreid kan worden tot het opkomen voor de economische belangen (bijvoorbeeld het helpen verslaan van zijn concurrent) van deze patroon? In het sociale veld, in tegenstelling bijvoorbeeld tot de intieme leefwereld, of in om het even welke experimentele of artistieke actie, is duidelijkheid primordiaal. Overal waar men deze duidelijkheid wenst op te geven vervalt men in demagogie, hypocrisie, manipulatie en leugenachtigheid.

Het is deze fundamentele kritiek op de cybernetica die men wil vergeten vandaag. De hedendaagse explicatie van de eng cybernetische standpunten toont ons een discours (paradigma) waar dit communicatieve veld, dit sociale veld wordt genegeerd. Het wordt natuurlijk niet ontkend maar het speelt geen rol van betekenis. In dit discours wordt het sociale veld willekeurig omschreven als een zelfregulerend systeem waarvan we echter nooit de regulatie zelf aan het werk zien. De regulaties en de regulerende instantie blijven echter onzichtbaar, verborgen, ze kunnen niet duidelijk omschreven worden.

Postmodernisten⁴⁰ en cyberfreaks zoals Kelly, gewezen editor van 'The Whole Earth Review, medeoprichter van de Well, promotor van happenings als de 'Hackers convention' en nu executief Editor van 'Wired', kampioen van de cyberhype, lopen mekaar in de weg als het erop aankomt nieuwe technologische utopieën aan te prijzen. Hoeft het verwondering dat ze daarbij totaal voorbijgaan aan de kritiek op de cybernetica. Kelly kan hier als exemplarisch beschouwd worden. Het is een crypto-libertair, niet iemand die als conservatief wil doorgaan. Op zijn site vind men bvb een interview met M. L. King Junior. Hij lijkt wel vriend aan huis bij Ralph Nader.

Steve Best en Douglas Keller hebben het werk van Kelly geanalyseerd. Kelly lijkt niet geïnteresseerd te zijn in het bestaande sociale veld van de homo sapiens. Hij ziet de toekomst als een samen evolueren van allerlei robotten en cybernetische systemen naast de mens, en ermee evenwaardig. Liefst wil hij zijn modellen, zelfregulerende systemen medeburgerschap verlenen. Mensen en regeringen moeten zich niet bezighouden met het reguleren van economie of netwerken zoals internet. Het vrije verkeer van informatie leidt volgens hem onvermijdelijk naar democratie als een "unavoidable self-organizing strong attractor". Deze systemen zijn zelfregulerend zijn alom aanwezig en onoverkomelijk, en kunnen het doen zonder de tussenkomst van de mens. De hegemonie van de multinationals is hem onbekend. Hij

³⁹ Soren Brier, Foreword van CYBERNETICS & HUMAN KNOWING, A Journal of Second Order Cybernetics & Cyber-Semiotics, Vol. 1 no. 1 1992, [online available] <http://www.flec.kvl.dk/sbr/Cyber/cybernetics/vol1/v1-1for.htm>

⁴⁰ Zie daarover Takis Fotopoulos, The Myth of Postmodernity, in 'Democracy and Nature', Volume 7, nr 1, Maart 2001

ziet het Kapitalisme als een complex systeem dat zichzelf zal besturen. De onzichtbare hand van Smith is volgens Kelly overal aan het werk, op de vrije markt, op Internet en zelfs in het leven zelve. Kelly is niet gehouden aan de beperkingen van Smith die de onzichtbare hand enkel zag in de markt en de mysterieuze wetten van vraag en aanbod. Kelly legitimeert de winstmaximalisatie van het neoliberale systeem met een uitgeklede versie van de cybernetica. Zijn theorie is een variant van Francis Fukuyama's concept van "het einde van de geschiedenis"⁴¹. Les jeux sont faits, les nouveaux dieux sont arrivés. Het vernieuwende paradigma van deze cyberfreak laat de wolfgod langs de achterdeur weer binnen. Moderne technologie wordt door de journaal nog altijd kritiekloos bejubeld. De robots van Honda worden de ideale huishoudhulpjes, als je ze wil inhuren kosten ze maar \$ 162.000 per jaar. Tegen 2020 wil het Japanse Riken samen met het MIT een artificiële menselijk brein klaar hebben. Deze "remote control brain sensor" zou nuttig zijn voor het volgen Alzheimer patiënten... Men weze gewaarschuwd, "remote brain control" komt eraan, als we het MIT mogen geloven?⁴² Aan het MIT en aan Kelly wil ik volgend experiment voor cognitief onderzoek met 2 of meer robots voorstellen:

Proposal for cognitive research with 2 or more robots

Robotisation, replacing human beings by computers and robots is one of the main fields of cognitive research. Though I doubt the outcome of this research I would like to propose some experiments with 2 or more robots. Robots have been programmed to interact with people having visual capacities, being able to talk. Even some facial reactions seem to be programmable nowadays. Using connectionist methods robots can even adapt their behavior to constraints that have been defined before. Also the implementation of paraconsistent and adaptive logics could be added to enable them to react in evolving situations using this kind of logic that is most suitable to the given context. As finishing touch some techniques from the field of hybrid DNA computation and functional cloning could be combined.

Since this is nevertheless merely the interaction of some mechanic-organic actor, product of human design, still not having any consciousness, with a conscient human that emerged from years of evolution, the observation of this interaction is of no use in biological, nor social research. A clearer example of researchers constructing and manipulating the context and constraints of their own object is difficult to imagine. We would propose that robots should be programmed to interact with one another. They could be learned to play different roles, like domination and assertion. Also should robots have the ability to destroy each other like real men. Though we might learn nothing at all from that experiment, I would enjoy robots destroying each other.

⁴¹ idem als vorige referentie

⁴² Zie BBC news <http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/2361987.stm>