

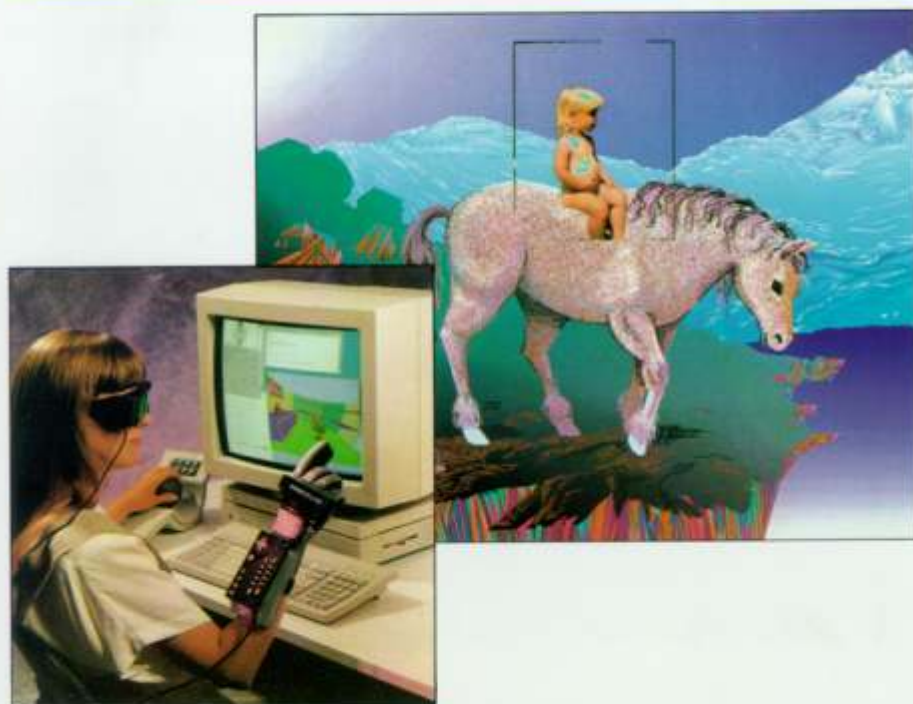
Virtual Reality

de Metafysische Kermisattractie

Magische spiegel van de Hyper-Cyber-Age ziel

door Luc Sala en John P. Barlow

Met bijdragen van: William Bricken; Bill Gibson; Myron Krueger; Timothy Leary; Terence McKenna; Bruce Sterling; John Walker; Randal Walser



Virtual Reality: Metafysische ker- mistractie

Ir. Luc H.D.J. Sala en John P. Barlow

Geheel herziene 4e druk en uitgave 1995

Uitgave '90 en '95: SALA Communications GmbH Dusseldorf BRD

1e Druk: september 1990, een speciale pre-release ter gelegenheid van het Seminar over Virtual Reality op 14 september 1990 te Amsterdam.

2e Druk: september 1990, oplage: 3000

3e geheel herziene uitgave: maart 1994 in CD-ROM vorm, oplage: 8500 4e bijgewerkte druk: juni 1995, oplage 7000

Prijs: CD-ROM versie Y fl 24,95

Ref: Virtual Reality, Cyberspace, Computerkunst, Epistemologie ISBN 90-73107-02-4

Fotomateriaal: het gebruikte materiaal bestaat deels uit zelfgemaakte foto's, maar is voornamelijk afkomstig uit persfoto's en produktfoto's van bedrijven.

Uitgave: Sala Communications GmbH Dusseldorf BRD

Druk: Verwey Mijdsrecht

Distributie: Sala Communications, 020-6273198 begin_of_the_skype_highlighting 020-6273198 Vrij end_of_the_skype_highlighting

Postbus 43048, 1009 ZA Amsterdam, Nederland

Distributie boekhandel: Goede Boek/GB, Postbus 122, 1270 AC Huizen, 02152-53508

'90 en '95 Luc Sala, John P. Barlow

'90 van iedere auteur voor zijn bijdrage (individual authors retain copyrights on their contributions)

'89 '90 Mondo 2000, waar een deel van de bijdragen in is verschenen.

Alle rechten voorbehouden, overname in welke vorm dan ook is uitdrukkelijk NIET toegestaan.

Medewerkers en research: Laurens Jan Ribbens, Maaike Manten, Jeroen Broekhuizen, Rager Ossel, Joel Farb.

Voorwoord

Soms is er meer vuur dan rook en zijn de foto's en verhalen indrukwekkender dan wat er echt gebeurt en overschaduwet het mediafenomeen de werkelijkheid.

Virtuele Realiteit (VR) of "Virtual Reality" is zo'n verschijnsel, het is helemaal `in`, overall verschijnen er artikelen over, zijn er congressen en televisiespecials; men struikelt haast over elkaar om zich achter deze nieuwe toepassing van de computer te scharen.

VR wordt beschreven als een injectie met levenskracht in de verder ingesukkeld informatica en een innovatie voor de computerbranche, en misschien is dat ook wel zo. Voorlopig is wat je in de media ziet echter indrukwekkender dan wat er feitelijk in de praktijk met deze techniek wordt gedaan. Echt bruisende en vitale toepassingen zullen er waarschijnlijk pas komen wanneer we die op zich zeker revolutionaire Virtuele Werkelijkheid in een veel bredere context gaan plaatsen dan het verbeteren van bestaande Computertoepassingen.

Dit boek beschrijft de techniek van de Virtuele Realiteit of Virtuele Omgeving en wat die mogelijk gaat betekenen. Twee belangrijke aspecten van het fenomeen van de Virtual Reality (VR) worden daarmee belicht, namelijk eerst de praktische realisatie en technieken en ten tweede de functie van VR als cultuurdrager.

Weinig mensen weten nog wat deze techniek inhoudt. Daarom moeten we eerst uitleggen wat VR is, waar het vandaan komt en welke toepassingen er nu zijn of verwacht worden. Daarover gaat het eerste deel van het boek. Later komt de betekenis als nieuw medium aan de orde en hoe we VR kunnen gebruiken als een hanteerbaar begrip voor een discussie over de werkelijkheid en hoe we die ervaren. Dan volgt een aantal visies van pioniers op dit gebied, veelal in de oorspronkelijke vorm hetgeen dit boek heel uniek maakt. Tenslotte willen we naast de positieve beloften van VR in dit boek ook niet voorbijgaan aan de gevaren en mogelijke ontsporingen.

Bij de - geheel herziene - derde en vierde druk van dit boek was er de kans om alle ontwikkelingen weer eens rustig in een wat breder perspectief te plaatsen. Mooiere plaatjes, meer technische details en meer ervaring met dit medium en hopelijk een beter boek. Daarbij moesten we toch constateren dat de voorspellingen en inschattingen uit de eerste versie uit 1990 voor een groot deel zijn uitgekomen; in de afgelopen drie jaar is er technisch wel wat verbeterd maar fundamenteel is er niet veel gebeurd. VR staat nog steeds in de kinderschoenen en is nog steeds geen echt commercieel produkt, afgezien van wat militaire en arcade-toepassingen. De media-gekte is alleen maar groter geworden, kreten als Virtual en Cyber zijn de buzz words van de jaren negentig, maar klinken nog steeds wat hol.

De snelheid waarmee in 1990 de eerste drukken van dit boek tot stand kwamen, was toen wel een indicatie voor de bezetenheid waarmee een aantal van de creatiefste geesten van dit Cyber-tijdperk zich in 1989 en 1990 op het Virtual Reality fenomeen stortten. Dit boek kreeg in eerste instantie vorm in „n Cyberspace-dag, namelijk de nacht van 24 augustus 1990 in Hilversum en de middag en avond van 23 augustus in San Francisco, Los Angeles, Pinedale in Wyoming en nog een stuk of wat uithoeken van de VS. De aanleiding was een seminar over Virtual Reality

op 14 september 1990 in Paradiso, Amsterdam met onder meer Dr. Timothy Leary.

Er ontstond het stoute plan om daarvoor - wat gehaast - een boek over Virtual Reality te maken. Er moest toch een soort brochure voor die gelegenheid komen en waarom dan niet meteen een boek.

Zoiets noemen de Amerikanen een 'Conference Book'. Ik had er al wat artikelen over geschreven, de hoofdrolspelers op dit gebied ontmoet en was bevriend met John Perry Barlow, 'Grateful Dead' liedjesschrijver en ex-rancher uit Pinedale, die al een paar jaar het spoor van het technologisch mysticisme volgt. John kent de wereld van de Virtuele unRealisten als geen ander, is op alle conferenties geweest, komt binnen bij de hackers en de 'suits', en is daarbij een begenadigd schrijver. We hebben samen wat rondgezworven in de VS en ik kende zijn opvattingen over de invloed van de techniek op ons leven en over VR.

John is tegenwoordig vooral bekend door zijn werk rond de bescherming van de elektronische vrijheid. Samen met Lotus-stichter Mitch Kapor is hij de drijvende kracht achter de Electronic Frontier Foundation (EFF), die het de laatste tijd opneemt tegen de CIA en de FBI in de bescherming van het hackerdom en die zich inzet voor een gezonde structuur van de elektronische media.

John en ik werden het snel eens, als er een boek moest komen, dan op basis van onze eigen verhalen, aangevuld met korte schetsen en artikelen van de spraakmakers op dit gebied. Geen poging om het fenomeen uitputtend te beschrijven, maar proberen de vele ideeën en visies samen te brengen, met als kanttekening dat we daarmee tegelijk een gecompileerde projectie van de tijdgeest anno 1990 zouden construeren. We zouden VR beschrijven, maar ook onze projecties over wat er mee kon gebeuren, en onze kritiek geven.

Binnen een paar uur was de zaak rond, wanneer een bison (John's symbool) en een oeros (mijn dier) in span ergens aan trekken, gaan er dingen gebeuren. Het was zo'n dag dat alles lukte, iedereen was Šbereikbaar en wilde meewerken, het energieveld rond dit boek kreeg snel vorm in de 'groundless reality', waar we beiden in geloven. We creëerden dit boek letterlijk in de Cyberspace van transatlantische telefoongesprekken en faxen in een soort 'Auto Conspiracy'-sfeer.

Binnen een paar uur begon de fax te reutelen en kwamen de verhalen binnen, er was niemand die niet mee wilde werken, onze zorgen over copyrights en egotrips bleken ongegrond.

Het boek kwam bij elkaar, waarna het verder een kwestie van vertalen en aan elkaar breien werd. Het boek was in die eerste drukken misschien nog niet echt af, maar dat is Virtual Reality ook nog niet en wat dat betreft is ook deze druk niet veel meer dan een tijdopname.

Dit boek was - in de 1990-versie - wereldwijd het eerste echte boek over dit onderwerp (alleen Myron Krueger heeft in 1983 met zijn boek 'Artificial Reality' een aanzet gegeven), ondertussen is er veel meer gepubliceerd. In het Nederlands is er echter nog geen ander boek gevolgd en daarom heb ik begin 1994 een nieuwe versie gemaakt en als primeur die ook op CD-ROM gezet en in 1995 voor deze vierde druk de tekst opnieuw geredigeerd. Nog steeds niet uitputtend, dat is de bedoeling ook niet. Natuurlijk is er de afgelopen jaren een boel gebeurd en kunnen we ook qua illustraties meer laten zien, van echt fundamentele doorbraken is echter nog geen sprake. Heel langzaam begint er een soort industrietak rond VR te ontstaan, maar voorlopig zijn het vooral de defensiecontracten en de videospel-varianten waaraan verdiend wordt.

In de eerste druk van dit boek wezen we op het bandwagon-effect, hoe iedereen mee wilde doen aan VR, hoe het mediafenomeen de feitelijke toepasbaarheid oversteeg. Het is in zekere zin jammer dat we gelijk kregen dat VR het risico liep een modeverschijnsel te worden. Het is spijtig om te moeten constateren dat er behalve meer computersnelheid, een hogere resolutie en meer militaire toepassingen, in het hele denken rond VR nog veel niet veranderd is. VR is nu niet veel meer dan een leuke manier om TV-shows te maken, een modewoord in de reclame, een arcade-attractie en een aardig onderwerp voor quasi-technische artikelen, films en documentaires. Er zat en zit meer in, ook daarom was het tijd voor een herdruk en update. Wat meer structuur, wat meer fundamentele uitleg over wat deze techniek inhoudt, maar ook in deze update blijven de bijdragen van de pioniers op dit gebied erg belangrijk.

Daarom blijven we degenen die hun teksten beschikbaar stelden of speciaal voor ons schreven zeer dankbaar; de Silicon Brotherhood leeft!

Hilversum, september 1990 en maart 1995

Luc Sala

Who am I but my Friends in me

Who are they but the Friend in me

Then what about my enemy

Who is she, who is he, ... in me.

Opdracht: Dit boek is opgedragen aan onze vrienden en vijanden in de planetaire auto-conspiracy, die hun kennis, energie en wijsheid deelden, ons stimuleerden en op vele manieren meewerkten aan dit boek.

P.S. In dit boek worden relatief veel Engelse en computertermen onvertaald gelaten en ook geven we nogal wat citaten in het Engels. Dat komt omdat er vaak nog geen goede Nederlandse woorden voor zijn en in de vertaling veel van de woordspelingen verloren zouden gaan. Ook gebruiken we gewoon de mannelijke hij/zijn en niet de onzijdige persoon, Virtual Reality biedt zoveel perspectieven om de feministische werkelijkheid vorm te geven, dat we hier de eenduidigheid laten prevaleren. Ook hebben Šwe niet overal en merkjes gebruikt, wie woorden uit dit boek wil gebruiken voor produkten (bah!) doet er goed aan te bekijken of ze al gedeponeerd zijn.



Barlow, Leary en Sala (sept. '90 Hilversum)

Inhoudsopgave

1 Inleiding	13
Media: nabouwen van de werkelijkheid	15
Bandwagon-effect	16
Spiegel van de Hyper-Cyber-Age ziel	17
Speculatief platform	17
2 Ervaringen	19
Trip door een volle leegte: John Perry Barlow	19
Recht in het schilderij: Luc Sala	20
Niet herscheppen maar ontscheppen	22
3 Techniek voor dromers	23
De realiteit gevangen	23
Virtual Reality: definities	23
De basis van Virtual Reality	24
Interactie	26
Niveaus van VR	26
Intelligente virtuele werelden	27
Cyberspace en telecommunicatie: Internet	28
Platform Based VR	29
Reizen in VR	29
Anders kijken	30
Diepte in je beeld	30
Zelf maken	31
Netwerk-VR	31
Cybersex, telesex	31
Samen	33
Distributed virtual environments	33
Multi-user VR en Internet	33
VRML en WebSpace	34
Digitale Stad, maar ook Cybertown en Virtual Worlds	34
4 Dr. William Bricken's visie:	34
Computers helpen de subjectieve werkelijkheid	34
VR-toepassingen	34
5 Historie	38
Theoretisch kader	38
Man-computer symbiosis	39
Het Cyber-woord	40
Overheidsresearch	40
NASA en Defensie	41
Defensie: SIMNET	41
VPL (Virtual Programming Languages) Research Inc.	41
Reality Built for Two (RB2)	42
AutoDesk	43
Sense8	44

Virtuality	45
VR anno 1996	45
Hoe staat de VR-branche er op dit moment voor?	45
De reuzen doen voorzichtig mee	45
Hewlett-Packard	46
SGI	46
IBM	46
Sun	47
Engeland	47
Japan	48
Universitaire Research	48
6 Interfaces, helmen , handschoenen, sensors en effectors	51
De (hu)man-machine interface	51
Controls	51
Gezichtspunt vanuit de `actor'	52
HMD: Stereohelm	52
Sneller en scherper	53
Mechanisch, optisch en elektronisch deel	53
Positiebepaling: Tracker	53
3D-schermen	54
Sequential RGB-video	54
Visortron	55
Geluid	55
Geluidsiconen	56
Feedback	56
Tactiele feedback	56
Voelbare terugkoppeling	57
Sensors	58
DataGlove	58
Bewegen en positie bepalen	59
Aanwijzen, menu's, commando's	60
Op een ander spoor	60
Gezondheidsproblemen	61
7 Het VR-platform: de hardware	62
VR-rekenwerk: zware klus	62
Eisen aan het platform	63
De Amiga	64
Mac en verder	64
De zware platforms	64
Silicon Graphics	65
Standaardisatie	65
VRML	66
8 De VR-software	67
Breed aanbod van software	67
Opzet	67

Computer Aided Design (CAD)	69
Modelling-software	70
Animatiesoftware	70
Simulatiesoftware	70
STISIM-rijsimulator	71
Driedimensionaal	71
Stereo	72
Belichting	72
Spelsoftware	72
Objectgeoriënteerd programmeren	73
Een voorloper: VPL-programmatuur	73
VRML: Virtual Reality Modelling Language	74
Low-end Cyberspace-software	74
VRAM: VR-software	74
WorldToolKit	75
AutoDesk Cyberspace CDK	76
Division: dVS en Pixel Planes	76
SuperScape VRT met Adam & Eva	76
Virtus Walkthrough	76
Calibre	77
Public Domain	77
9 Aanslag op de zintuigen; ergonomische gevaren van VR	79
Gewicht, bewegingsvrijheid	79
Simulatorziekte	80
Display mismatch	80
Stralingsbelasting	80
Stereofocus	80
Hygiëne	80
Epilepsie-inductie	81
Sociale impact	81
Techno-stress	81
10 Games: Virtual Reality in de vermaaksfeer	82
Recreatief gebruik	82
Merchandising en commercialisering	83
Passief vermaak	83
Techniek en commercie	83
Stereo-TV	84
Gezondheid	85
Computerspelletjes	85
Videospelletjes	86
Arcade-spelautomaten	86
Virtuality	86
BattleTech	86

Attractieparken zoals Disneyland	87
Home-theater VR	87
Virtual Café's en Cybercenters	87
Virtual musea	88
VR in filmproducties	88
VR-inpassing in TV-producties, Virtual Studio's	88
Kabel als transmissiemedium	89
Creatieve concepten	89
11 CyberArt: VR-kunst	90
Virtuele werktuigen en instrumenten	91
Jeffrey Shaw: legible city	92
Installaties	93
Mandala: projectie VR	94
Kritische houding	96
Illusies	96
Vreemde werelden	96
Mediamiek medium	98
Turing-medium	98
12 Taal: interactieve dialoog of orakel	100
Woordcultuur - Hoe ziet een gedicht er in VR uit?	100
Verbale structuur	100
Interactie en dialoog	101
Computerpsycholoog	101
Racter-verteller	101
Gedichtengenerator: Poe	102
Orakel	102
Quantum-coprocessor; Deus ex Machina	102
Software-engine	103
Psychology-engine	104
Kunstmatige wijsheid	104
13 Cyber-psychologie en therapie	105
Grensvlak van binnen en buiten	105
Hallucinatie	106
De psychedelische effecten	106
Aanslag op de zintuigen	107
Sensory Deprivation	107
Herbeleefde ervaringen	108
Virtual Reality en hypnose	109
Brainmachine voor relaxen, snelleren,	
meditatie	110
De juiste stemming	110
Rustgevende frequenties: brainmachines	111
Hersengolven	111
Ervaringen	111
Dieper met VR	112

14 Cyber-psychologie en therapie	114
Grensvlak van binnen en buiten	114
Hallucinatie	115
De psychedelische effecten	115
Aanslag op de zintuigen	116
Sensory Deprivation	116
Herbeleefde ervaringen	117
Virtual Reality en hypnose	118
Brainmachine voor relaxen, snelleren, meditatie	119
De juiste stemming	119
Rustgevende frequenties: brainmachines	120
Hersengolven	120
Ervaringen	120
Dieper met VR	121
15 Informatica, wat betekent dat eigenlijk?	121
Informatisering: tweezijdig zwaard	121
Informatieverwarring	122
Claude Shannon	122
De andere definitie	123
De dimensies van informatie	123
Alienated Experience	124
De realiteit ter discussie	125
Nieuw handvat	125
Omslagpunt	126
Paradigm-shift	126
Realiteit: absoluut, relatief of actief?	127
De stap naar de VR-werkelijkheid	128
16 Cyberspace en de Electronic Highway ter discussie	129
Digitale snelweg: Infrastructuur	129
Een opgedrongen 'INFO-Bahn'	130
Wat zijn de kernvragen?	131
Supporters	132
De politieke hype	133
Electronic Highway: USA-style	133
Principes	134
Ruimtebeslag	134
Lokaal belangrijker dan globaal	134
Nadelen van Cyberspace	135
Privacy	135
Censorship	136
Afrekenen: wie betaalt?	136
Textualisatie	136

Copyrights: een zee van data: van wie zijn die dan?

	137
Elektronisch briefgeheim wordt door de machtsorde niet erkend	137
Is er hoop?	137
17 Bijdragen pioniers	138
Wat voor pak trekken we aan?	139
Myron Krueger	139
In het pak hijsen	139
Samengaan	140
Door de spiegel heen	142
Voorbij 'user-interfaces'	142
Wat komt er verder	142
Andere wereld	143
Door het scherm heen naar Cyberspace	143
Cyberspace in een koffertje	144
Cyberspacesoftware	145
Environment	145
Spacemakers, poppen en spelers	146
Theatermedium	146
Patrons	146
De Spacemaker als tovenaars	147
De rol van de spacemaker	148
Jaron Lanier interview	149
Niet als drugs	150
Beperkte bandbreedte	152
De uitdaging van Virtual Reality	152
Het Elektronisch Perspectief	154
Leary's visie: elektronische power in handen van het individu	155
Info-orgaan	155
Spiegelgevecht	158
Mc Kenna's VR Totemdier: de Octopus	160
Stemmen als beelden	161
Zien wat we bedoelen	161
Technologie is Drug	162
Kritiek op de onwerkelijkheid (1990)	163
Kernwoorden en karakteristieken van VR	164
Vraagstukken	164
Definities:	165
Cyberspace TM	166
Maar wat is nu Cyberspace?	166
Trademark oorlog rond 'Cyber'	167
18 Elektronische vrijheid van meningsuiting	165
EFF: Electronic Frontier Foundation	165

Presidentiële maatregelen	166
Inperking vrijheid en rechten	166
19 VR in Nederland en België	168
VR Solutions: samenwerking Virtual Reality bedrijven	168
Onderzoek of freak-show?	169
LAVA: Business VR	169
Arcopres	170
Green Dino	170
Calibre	170
TU Delft	171
Kantoor van de Toekomst	171
Cybertronic Art Group	171
New Dimension	171
Verkeerskunde Groningen	171
Estec	172
MySTèR 2000 Cybercenter	172
VRA	172
VRIGNl	172
Egosoft	172
Cyber Optics	173
Genootschap voor Virtuele Realiteit	173
20 Stellingen	174
20 The Silicon Br/otherhood	176
21 Virtual Reality op het Internet	177
Interessante nieuwsgroepen m.b.t. Virtual Reality	177
`Cyber'-nieuwsgroepen:	177
Interessante URL's:	177
Magazines	177
Links ; van New Age tot Radical Behaviourism...	178
Some New-Edge related discussion forums:	178
22 Literatuur over VR	179
Literatuur en software	179
Auteurs	179
Tijdschriften	179
Boeken	180
Over de werkelijkheid en media	180
Artikelen	181
CD-ROM's	182

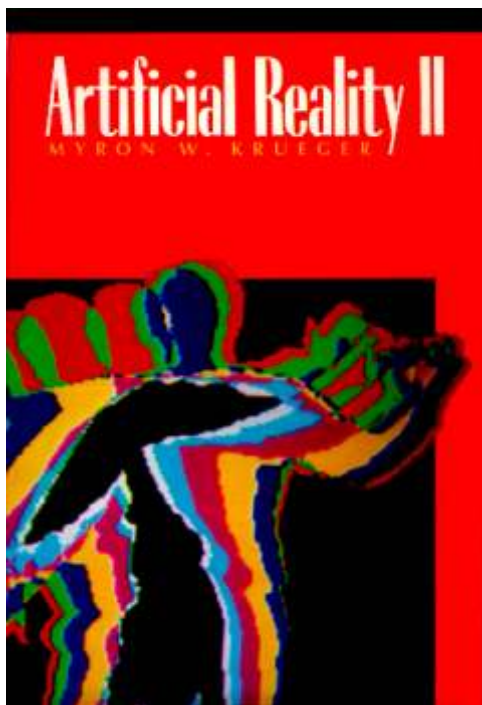
1 Inleiding

Virtual Reality

Dit boek beschrijft wat door sommigen als de grootste doorbraak in de techniek sinds de ruimtevaart gezien wordt, en volgens anderen niet meer is dan een soort kermisvermaak, een beter soort spookhuis voor een snelle kick. Is VR niet meer dan een high-tech Disneyland-attractie of kunnen we er misschien een metafysische dimensie in herkennen en er een uitstapje in onze eigen of andermans 'andere' wereld in zien?

Bij Virtual Reality geeft de computer via geluidseffecten en het beeldscherm de indruk dat men zich in een andere wereld of situatie bevindt, waarin men ook nog iets kan doen waardoor men invloed op de situatie heeft. Deze techniek gebruikt de computer en een aantal speciale hulpmiddelen zoals een stereohelm om de visuele illusie te scheppen dat men rondkijkt en beweegt in een kunstmatige omgeving. Die omgevingen zijn slechts beperkt door onze fantasie (of die van de makers). We kunnen denken aan andere plaatsen en tijden van de min of meer gewone en bekende wereld, maar ook aan onbestaanbare of onbereikbare werelden zoals planeten of binnenin een kerncentrale, of aan de fantasie van een soort dromenland. Virtual Reality is met de computer op stap gaan naar omgevingen die net zo echt of onecht kunnen zijn als men wil. Ze bestaan niet echt, we kunnen ze niet kapotmaken en ze kunnen er ons geen pijn mee doen, maar ze zijn wel zichtbaar en soms tastbaar, vandaar het woord Virtueel. Eigenlijk zou Artificial Reality of kunstmatige werkelijkheid als woord nog wat beter zijn, maar VR is ondertussen meer ingeburgerd.

Gezien de richting van de technische ontwikkeling en de nadruk op het beeld zou ik het ook wel Visual Reality willen noemen, het gaat toch voornamelijk om een optische illusie. Het eerste gebruik van het woord Virtual Reality wordt overigens aan Jaron Lanier toegeschreven. Virtual Reality is een geavanceerde techniek en dat vraagt ook qua computerhardware en -software om geavanceerde spullen. Het is natuurlijk geen gewone kantoor-PC die dit soort effecten mogelijk maakt. Je hebt een tamelijk snelle computer



Artificial Reality (Myron Krueger 1983)

nodig, maar vooral ook speciale interfaces en randapparatuur en natuurlijk de software. Met een speciale helm en handschoen en bewegingssensors kan men dan binnenstappen in een omgeving, die net echt lijkt, diepte heeft en waar we dingen kunnen pakken, maar die toch alleen in het geheugen van de computer en de 'ervaring van de reiziger' bestaat. Van passieve PC-gebruiker of TV- kijker worden we actieve deelnemer of reiziger - Cybernaut - in een soort elektronische miniwereld, waar we in rond kunnen wandelen of vliegen. In die schijnwereld hoeven we ons niet aan de gewone regels te houden, zoals de zwaartekracht, en worden we niet belemmerd door hindernissen zoals muren, we lopen er gewoon doorheen. Maar ook de rechtsregels gelden niet meer, we kunnen schieten en vechten naar hartelust, we worden regisseurs en zelfs hoofdrolspelers in onze eigen film.

We stappen met VR letterlijk een nieuw medium in en ontdekken dat achter het beeldscherm misschien wel een heel andere wereld ligt, één waarbij de gewone regels van de realiteit niet meer opgaan. Want normaal gesproken kunnen we niet naar willekeur omhoog en omlaag, springen en vliegen, of bijna levensecht communiceren met anderen aan de andere kant van de wereld.

VR biedt hele nieuwe opties wanneer we eens door de sleur van de dagelijkse realiteit willen heenbreken. Wanneer we de computer gebruiken om 'Virtual Reality' te simuleren - op een scherm of via een speciale bril met minischermpjes voor driedimensionale effecten - kunnen we de grenzen van het normale en zelfs het logische overschrijden. De voorbeelden zijn legio, voor ontwerpers en wetenschappers, maar ook voor de industrie en de kunstenaars. Ruimteschepen kunnen op afstand worden bediend met tele-operatie en tele-presence-technieken. In de arcade VR units van Virtuality of BattleTech kun je de strijd aanbinden met anderen die futuristische tanks besturen. En de vluchtsimulatoren van tegenwoordig maken het bijna overbodig om nog met echte vliegtuigen te oefenen. Met de juiste apparatuur is het ook al mogelijk om in het ontwerp van een nog niet bestaand gebouw rond te wandelen. Men kan dan rondkijken en de invloed van afmetingen en kleuren van het ontwerp ervaren, alsof het gebouw er al stond.

De toepassingen van VR liggen op heel praktisch gebied zoals architectuur, vluchtnabootsers, militaire toepassingen en ruimtevaart, maar gaan ook zo ver als Teledildonics (sex op afstand) of het opereren van patiënten op afstand.

VR is overal te gebruiken, we zijn alleen maar beperkt door onze verbeeldingskracht. Dr. William Bricken, hoofd van een van de universitaire onderzoekscentra op dit gebied, geeft in een bijdrage in dit boek een kleine opsomming van Virtual Sports, Luchtverkeersleiding, Virtuele ledematen voor gehandicapten, de Virtuele Psycho-analist, de Virtual Decorator om het eigen huis met andere meubels en kleuren te bekijken, Virtuele Concerten, en natuurlijk de Virtuele School, maar er is nog veel meer te bedenken. Het is heel wat meer dan zomaar een computer-applicatie, het raakt erg veel toepassingsgebieden.

Virtuele Realiteit is dus heel breed en wanneer we proberen dit verschijnsel goed te definiëren, blijkt het al snel te veelomvattend en te vluchtig. We laten daarom de correcte definitie ook maar over aan andere schrijvers en uiteindelijk aan de lezer. In dit boek wordt het begrip gaandeweg wel duidelijk, mede doordat we ook anderen aan het woord laten, met hun eigen beschrijvingen. We hebben verder welbewust bruggen geslagen naar onderwerpen die niet direct voor de hand liggen, ook al om de brede impact van deze techniek te illustreren.

Media: nabouwen van de werkelijkheid

Virtual Reality is in ieder geval een techniek waardoor we op een bepaalde manier de schepping kunnen nabouwen, of zelfs herbouwen: zichtbaar, voelbaar en hoorbaar. Het is op dit moment nog lang geen volwassen techniek, het is allemaal nog vrij primitief. Wie er nu een demonstratie van ziet, een tochtje in een soort 'Adventureland' met een stereobril met twee beeldschermpjes op, een raar soort handschoen en wat sensors op het hoofd, zal misschien verbaasd staan over de opwinding die dit fenomeen veroorzaakt. Dit lijkt nauwelijks meer dan een leuke grap voor Disneyland of de spelletjesfanaten. Hoe komt het dan dat er zo veel belangstelling voor is?

Misschien ligt dat wel aan de creatieve uitdaging die erin besloten ligt. Wat is er allemaal niet te bedenken en te maken, welke onvermoede mogelijkheden moeten we aan de kunstenaars overlaten, aan degenen die 'anders' kunnen denken in een 'andere' werkelijkheid. Wie de stap van de stomme film naar de hedendaagse monsterproducties projecteert op de toekomst van VR, ziet dat er nog heel wat in het vat zit! De technische beschrijving van VR met de nadruk op de computer en het multimediakarakter ervan klinkt heel geavanceerd en volwassen, maar tegelijkertijd biedt het de optie terug te gaan naar die verloren avonturenwereld met sprookjes en helden uit onze kindertijd. VR biedt ons - doordat je er heel diep mee in je onderbewuste kunt gaan - in theorie ook een nieuwe blik op wat er in ons diepste innerlijk gebeurt doordat onze 'dreamscapes' (of die van de programmeur) nu toch min of meer tastbaar kunnen worden herschapen. Een supermodern medium dus, dat zowel een beroep doet op onze primitiefste instincten als op onze metafysische preoccupatie met de 'werkelijkheid'.

Het is juist de opwinding rond die opwinding, de manier waarop de mythe van een supermedium ontstaat, die ons fascineert, en waar dit boek over gaat.

De relatie tussen de mens en de moderne wereld om ons heen ervaren we via media. We kennen ze allemaal, boeken, kranten, radio, film, televisie. Onze dagen zitten er vol mee. Dit boek gaat over een nieuw medium, en wel één waarin de eigenschappen van veel van de traditionele en bekende media samenkomen, een 'medium van (andere) media'.

We kunnen VR zien als de logische volgende stap in de ontwikkeling van de media, met meer interactie in een steeds 'rijkere' en meer gedetailleerde en indringende omgeving. De techniek gaat vooruit, vooral door de hogere resolutie van de beelden. De computerbeeldkwaliteit wordt steeds beter en is nu foto-realistisch en zelfs film-realistisch, maar dan wel in een geïntegreerde aanpak. Een TV-scherm is op zijn best een stukje van ons blikveld, de telefoon is beperkt tot spraak, muziek past vaak niet bij de 'visuals' die we tegelijk verwerken, maar dit 'combi'-medium of zelfs metamedium doet een bijna complete aanslag op onze zintuigen. Media, dat zijn in essentie de manieren waarop we communiceren met de wereld om ons heen. We kennen persoonlijke media, de actieve communicatie tussen individuele mensen, zoals de telefoon of een brief en tegenwoordig e-mail via Internet, en de meer passieve en onpersoonlijke media, zoals de televisie. Daarmee wordt dezelfde boodschap uitgezonden naar een heleboel mensen. Dat kan op hetzelfde moment gebeuren, zoals bij televisie, maar ook in de tijd verschuiven, zoals bij videotapes; daarbij kan iedereen de gegevens in zich opnemen op het moment dat hij daar zin in heeft. Bij Virtual Reality kunnen we zowel qua tijd als qua commu-

nicatie zelf kiezen wat en wie we willen. We kunnen Virtual Reality - in theorie - beleven op ieder gewenst moment en communiceren met geprogrammeerde werelden en met echte of kunstmatige personen in dergelijke werelden en die anderen kunnen er zelfs net zo actief in meedoen.

Bandwagon-effect

Na een aantal relatief minder belangrijke media-ontwikkelingen zoals het gebruik van videotex, de interactieve beeldplaat en HDTV, zou het kunnen zijn dat de Virtual Reality weer een grote sprong voorwaarts betekent, een stap vooruit, zoals de ruimtevaart of de eerste computers. Dat kan, maar is geenszins zeker. Het vreemde is echter dat de mensen die over media denken en schrijven al op voorhand door VR gefascineerd zijn en hun mening geven zonder dat ze er veel echte ervaring mee hebben. Veel van de boeken, artikelen en documentaires zijn gebaseerd op dezelfde bronnen en refereren aan dezelfde en beperkte produkten; er is maar weinig origineel materiaal en je ziet bijvoorbeeld dezelfde foto's steeds weer terugkomen. Het heeft allemaal nog iets onechts, iets speculatiefs, we praten over iets dat buiten een aantal laboratoria, instituten en arcademachines nog niet echt bestaat. Hier en daar beginnen wat architecten er mee te werken en de militairen vervolmaken hun 'simulators', maar op brede schaal is VR nog niet doorgebroken. Dat is waarom we eerst ook de kreet 'VIRTUAL Virtual Reality' wilden gebruiken als titel voor dit boek. Er is nog niet veel meer dan wat experimenten en proefmodellen en toch zijn er wilde projecties en uitgesproken meningen bij de vleet. In hoeverre alle voorspellingen en inzichten realistisch zijn, is nog maar de vraag. We praten hier tenslotte over het begin van een nieuwe techniek met alle onzekerheden die daar bij horen. Wie in 1975 de ontwikkeling van de PC juist had ingeschat, zou toen geen geld geïnvesteerd hebben in bijvoorbeeld de aanschaf van een Altair-computer. Een grote markt voor VR bestaat nog niet en dat verwende en verveelde hi-tech liefhebbers in Silicon Valley, Hollywood en Japan er wat in zien betekent nog niet zo veel.

Eigenlijk is het wachten op de killer-applicatie, de toepassing die VR in één keer praktisch en rendabel te gebruiken maakt. We weten dat de beschikbaarheid van bepaalde toepassingen, het klassieke voorbeeld is de spreadsheet (VisiCalc) bij de personal computer, plotseling een enorme impuls kan betekenen. Bij het Internet was dat de Mosaic gebruikersinterface en het World-Wide-Web. Voor VR is zo'n doorbraak nog niet in zicht, je kunt een nog betere vliegsimulator of arcademachine voor motorracen toch niet zien als een belangrijke stap vooruit. Er is hoop dat de VRML-aanpak voor VR op het Internet en andere manieren van zogenaamde multi-user VR zo'n doorbraak gaan brengen, maar nu de hype en de groei van het Internet is afgezwakt valt daaraan te twijfelen.

Ondertussen is VR als cultuurfenomeen wel bijzonder. De inzichten en gedachten over Virtual Reality zijn een eigen leven gaan leiden op basis van de projecties van de mensen die er mee in aanraking zijn gekomen. Dat is op zichzelf geen negatieve situatie, want het trok ook echt talent aan. VR is het gebied waar de creatiefste computertalenten zich op dit moment in vastbijten. We noemen Ted Nelson, Jaron Lanier, Eric Gullichsen en Marvin Minsky (we maken later in dit boek duidelijk wie dat zijn).

Ook opinieleiders als Timothy Leary hebben na een korte kennismaking met de techniek er onmiddellijk een hele ontwikkeling in gezien, ze zijn er met hun hele ziel tegenaan gegaan. En hij is niet de enige; 'Illuminatie'-auteur Robert Anton

Wilson, ook een enorm creatief schrijver en denker, zit eveneens op het VR-spoor en schrijft er druk over, net als Howard Rheingold en Kevin Kelly van de Well/Wired digerati, de digitale voortrekkers/tamboers.

Spiegel van de Hyper-Cyber-Age ziel

Er zijn dus nogal wat creatieve geesten op het onderwerp gesprongen, die hun mening geven; er wordt van alles voorspeld en gesuggereerd. We praten bijna over een onwerkelijke beschrijving en speculatie van en over een onwerkelijke technologie. Het geheel aan ideeën en visies over Virtual Reality is op zichzelf een 'Virtual Reality' geworden.

Nu is dat niet zo erg, want juist het feit dat zoveel mensen hun projecties over de toekomst geven, en op dieper niveau zijn dat psychologisch gezien ook projecties over hun eigen toekomst, maakt het tot de 'Spiegel van de Hyper-Cyber-Age ziel', de ondertitel van dit boek. Al die ideeën samen geven namelijk een aardig beeld van waar we als beschaving staan. Omdat het meestal gaat om lieden die relatief veel met technologie, computers en moderne media te maken hebben gehad, kunnen we uit al hun speculaties toch een beeld krijgen over waar ons collectief bewustzijn op aanstuurt. Daarbij is opvallend dat het spirituele aspect toch meespeelt, ook al komt dat dan naar voren in het trendy gepraat over de hallucinerende eigenschappen van VR. Er wordt zelfs verbinding gelegd met de ontwikkelingen in de natuurkunde en met name de quantummechanica, waar we ondertussen weten dat de rollen van object en subject niet zo vastliggen als we vroeger aannamen. Daar begint men in te zien dat de rol van de mens als actief deel van het scheppingsproces van onze ervaring en van de realiteit (hoe we die dan ook interpreteren) niet uitgevlakt kan worden.

Dr. Robert Jacobson van WorlDesign ziet in de ontwikkeling van VR dan ook een parallel met wat er in de tijd van de Alchemisten speelde. Die waren niet alleen bezig met het maken van Goud, maar op een dieper niveau zochten ze naar de Steen der Wijzen, naar diepere zelfkennis. Hij suggereert dat we met VR - de nieuwe Alchemie - de belangrijke taak hebben om een 'nieuwe wereld' te bouwen en we daarbij geen loze beloftes moeten doen, maar ons houden aan het haalbare.

In de spiegel van de Virtual Reality ontwikkeling zien we dus de maatschappelijke, culturele en filosofische stand van zaken van de jaren negentig gereflecteerd. Juist omdat de techniek nog zo onzeker is en de toekomstige ontwikkeling allerm minst vastligt, is dit een vruchtbaar gebied voor filosofische bespiegeling. Iedereen mag en kan zijn mening geven over Virtual Reality zonder dat de harde realiteit hem of haar terugfluit. In wezen is er een nieuw medium gecreëerd, namelijk het speculatieve praten over Virtual Reality. Wanneer we dit koppelen aan de hele opkomst van het Cyberspace-denken, dat in de vorm van het Internet toch verrassend snel een brede verspreiding kreeg, dan is er een fundamentele ompoling aan de gang. We zouden van een paradigmaverschuiving (paradigma-shift) kunnen spreken waarbij het gangbare mensbeeld verandert. De mens als een soort computer verschuift naar de mens als cybernaut, als de reiziger en heerser van de imaginaire wereld van de cyberspace.

Speculatief platform

Dit boek gaat niet alleen over de techniek van Virtual Reality, het gaat voor een deel over het hierboven aangeduide speculatieve platform. Er zijn namelijk zoveel creatieve, leuke en vreemde ideeën over Virtuele Realiteit. Het blijkt te werken als

een steen in de vijver van de techniek, zodat deze voorfase op zichzelf de aandacht meer dan waard is.

In dit boek zijn daarom vooral de visies en ideeën van een aantal mensen (en onszelf) samengebracht. Het valt in drie stukken uiteen. Eerst geven we een soort algemene inleiding met voorbeelden, een korte geschiedenis, catalogiserende bijdragen en enige technische informatie. Dan volgt een aantal projecties, inzichten en schetsen, waarin onze eigen opvattingen wat sterker naar voren komen. Aan het eind komen in de vorm van korte bijdragen de meningen van anderen aan bod die soms positief, amusant en soms kritisch zijn. Het gaat hier om vertalingen van de meest belangwekkende stukken uit de korte historie van dit medium, die we hebben samengebracht. Die bijdragen zijn op zich niet meer zo actueel, maar vormen wel de basis van de verdere VR-ontwikkeling.

Onze eigen opvattingen zijn hier en daar sterk persoonlijk en we goochelen met heel wat onderwerpen, die op het eerste gezicht niet direct met VR te maken hebben. Hopelijk wordt toch duidelijk welke verbanden we zien. We hebben daarbij ruimschoots gegrabbeld in de voorraad aan vergelijkende 'metaforen', waar de VR-literatuur van overloopt, en we zullen vast wel hier en daar een leuke woordvondst aan de verkeerde hebben toegeschreven. Dat loopt allemaal een beetje door elkaar, men praat veel met elkaar en neemt dingen gemakkelijk over, daaraan kunnen wij ons ook niet helemaal onttrekken.

Natuurlijk komt in onze keuze en aanpak een subjectieve en kritische mening naar voren, maar dat geeft hopelijk ook wat smaak aan het geheel. Virtual Reality is 'fun'.

We zijn door de spiegel in een andere wereld gestapt, maar wat nu? Misschien weet Alice raad in dit Wonderland.

Luc Sala en John P. Barlow

2 Ervaringen

'Welkom in Virtual Reality'

Is Virtual Reality niet meer dan een leuke kick, iets voor de Disneyland ontwerpers of hebben we hier van doen met iets belangrijkers? Er wordt wel meer geroepen dat iets revolutionair is, maar dat valt dan later tegen. De onuitgekomen belofte van Artificial Intelligence is een goed of slecht voorbeeld, dat maakt ons voorzichtiger. Aan de andere kant, het is ook goed om het enthousiasme over dit supermedium uit te dragen. Na vele gesprekken met de pioniers op dit gebied en op basis van de eigen ervaringen zien we dit ook als een nieuwe stap. Hiermee gaat de computer/informatica een nieuwe fase in, in plaats van automatisering van bestaande taken is er nu sprake van een geheel nieuwe toepassing. Maar laten we eerst onze eigen ervaringen maar eens geven. Die dateren van een paar jaar geleden, maar komen overeen met wat degenen beleven die nu voor het eerst VR 'doen'.

Trip door een volle leegte: John Perry Barlow

Alles wat overblijft van mijn (J.P.B.) gebruikelijke zelf is mijn oplichtende gouden hand die voor mij dreigt ongeveer als de dolk van Macbeth. Ik wijs met mijn vinger ergens naar en drijf dan met mijn hand naar een boekenkast ergens voor mij. Ik probeer een boek uit die kast te pakken maar mijn hand gaat er dwars doorheen. Een onzichtbare gids achter mij zegt mij maak met jouw hand een vuist in het boek en dan kan je het pakken, ik doe dat. En als ik mijn hand weer beweeg, zit het boek eraan vast. Wanneer ik mijn hand open doe en terugtrek blijft het boek in de ruimte boven de plank hangen. Ik kijk naar boven. Daar kan ik een raamwerk zien dat het dak van het kantoor vormt en daarachter de blauwzwarte ruimte. Het kantoor heeft geen echt plafond, maar dat is ook niet echt nodig. Waar ik nu ben is het nooit slecht weer. Ik wijs naar boven en begin omhoog te gaan, dwars door één



John Perry Barlow

van de balken heen. Als ik zo'n honderd meter boven het kantoor ben, kijk ik omlaag. Het kantoor blijkt op een klein soort eilandje in de ruimte te staan. Het doet mij denken aan de thuiskomeet van de kleine prins met zijn enkele vulkaan en zijn ene plant. (Le Petit Prince van St. Exupery.) Ik besef hoezeer dat kleine eilandje past in een bepaald toekomstbeeld. Het is een miniwereldje juist groot genoeg om de werkplek voor een kenniswerker te vormen, maar het doet me ook een beetje eenzaam voelen. Daarom ga ik maar omlaag, maar dat gaat te snel en ik ga recht door de kantoorvloer en in het bodemloze blauw daaronder. Ik raak in paniek en weet zo snel niet hoe ik moet stoppen en me omdraaien. Op welke manier kan ik achter me wijzen of moet ik me eerst omdraaien en dan wijzen. Ik ben even de weg kwijt. Rustig maar, zegt mijn gids met een rustige stem, wijs recht om-

hoog en wanneer je komt waar je wezen wilt, open dan je hand. Het klinkt logisch, maar hoe kun je komen waar je zijn wilt, als je overal en nergens komt? En ik weet ook niet precies waar ik ben. In dit kleurige en bewegende landschap ben ik niet meer dan een gezichtspunt en een handschoen waar ik bovenop kijk. Daarmee is de hele kwestie van wie ik ben, daarmee is het hele onderwerp van wat en wie ik zelf nu ben, verruimd tot een reeks interessante vragen. Dit is Disneyland voor epistemologen. De Zen koans komen vanzelf: Wat gebeurt er als er een virtuele boom in het door de computer gegenereerde bos valt? of: Hoeveel cybernauten kunnen er op de punt van een shaded solid dansen? Dit is het soort vragen dat filosofen als Gregory Bates en Wittgenstein gefascineerd zou hebben, maar goed, ik weet in ieder geval waar ik mijn lichaam achterliet, het was in een ruimte die Cyberia heette in het gebouw van AutoDesk in Sausalito, op de planeet Aarde in de Melkweg enz.

Mijn lichaam blijkt tenminste op een herkenbaar kruispunt van de ruimte-tijd-kromme te zijn. Maar ik zelf, ik ben in Cyberspace. Een universum dat ontstaat uit computercode in een Compaq 386 met wat Matrox grafische versnellerkaarten. Wat eruit komt bereikt mijn ogen via VPL EyePhones, dat is een soort bril met dubbele videoschermpjes waardoor ik deze nieuwe wereld kan zien. Als ik mijn hoofd beweeg, wordt die beweging opgepikt door een Polhemus magnetische sensor en dan rekent het beeldsysteem van deze cyberspace installatie uit wat ik zie. Wanneer ik op die manier in mijn cyberspacevlucht weer terugga door de vloer van het kantoor draai ik naar links en zie een rode stoel achter een bureau, wanneer ik naar rechts kijk, zie ik een deur die naar buiten leidt. Dat wat ik met mijn rechterhand doe, wordt aan het systeem doorgegeven door een VPL DataGlove waaraan ook een Polhemus-sensor zit. De afstand en de relatie tussen mijn hand en de EyePhone wordt precies gemeten door de twee volgsystemen zodat mijn hand ook voor mijn ogen daar verschijnt, waar ik hem verwacht. Als ik ergens naar wijs of een vuist maak, wordt dat via de in de DataGlove ingenaaide optische glasvezel-sensors (een van VPL's octrooien) omgezet in elektronische signalen. Wanneer ik mijn hand beweeg, verdwijnt die voor een tiende seconde en verschijnt dan weer zoals in een cartoon in de juiste vorm en op een andere plek. Hoewel mijn kleine kantooreilandje nog tamelijk beperkt is, weet ik dat ik één van de eerste reizigers ben in een medium dat uiteindelijk alleen maar door de menselijke verbeeldingskracht beperkt zal worden. Het is een wereld waarin de normale beperkingen van de geografie, groei, fysieke onmogelijkheden, dichtheid, of zelfs eigendom niet meer gelden. In dit magische theater is er geen zwaartekracht, we hoeven niet te voldoen aan de wetten van de thermodynamica en entropie, in feite aan geen enkele wet behalve dan de beperkingen van de computer. En wat dat laatste betreft; de techniek gaat zo snel vooruit dat dit universum waarschijnlijk sneller expandeert dan dat waar ik normaal in rondloop.

Recht in het schilderij: Luc Sala

Mijn eerste echte ervaring (van Luc Sala) met VR was bij Tim Leary thuis in de heuvels van Hollywood, eind 1989. Eric Gullichsen, die een paar maanden daarvoor bij AutoDesk was weggegaan, demonstreerde daar aan mij en John Barlow zijn toen net ontwikkelde Sense8-installatie. Dat werkte op basis van een Amiga en met een speciale ronde joystick/3D-stuurknuppel en stereohelm. De VR-wereld, waar ik in mocht kijken was een van de eerste probeersels op dit systeem. Het bestond uit een wereld van groene vierkanten, met wat rudimentaire vormen, zoals

wat piramides, waar men overheen kon vliegen, maar ook in kon gaan. Boven de 'wereld' was een zon, waar men ook in kon stijgen en dan weer in een andere wereld en stadslandschap belandde. Alles bij elkaar een soort kleurige, maar primitieve kruising tussen een flight simulator en een adventure wereld. De kleuren waren hard en ijslolly-achtig, de visuals wel ambitieus, maar met de beschikbare computerkracht niet erg gedetailleerd. Het rondreizen in een soort 3D-spelomgeving met behulp van de stereohelm (goggles) was misschien daarom niet zo verbluffend. In veel videospelletjes en flight simulators heeft men ongeveer dezelfde macht over de omgeving. Natuurlijk is het vreemd om bij het draaien van het hoofd het beeld te zien veranderen en meegaan, en om in een omgeving van 360 graden te kunnen opereren, maar dat went snel. Omdat er geen handschoen werd gebruikt was er ook geen visuele terugkoppeling en de herkenning van een stukje zelf. Ik voelde me een helicopterpiloot in een flight-simulator met wat extra mogelijkheden, leuk en interessant, maar niet schokkend. De aha-erlebnis kwam, toen ik na een kwartiertje de helm afzette en opstond, en toevallig voor een abstract schilderij stond. Ik had toen heel herkenbaar en bijna angstaanjagend het gevoel dat, dat ook driedimensionaal was en ik er zo in kon lopen, dat het schilderij ook zo'n VR-wereld was. Mijn bewustzijn en perceptie waren duidelijk op het 'verkeerde' of juist goede been gezet. Op dat moment besepte ik, waarom men dit LSD per computer noemt en waarom de hallucinatie-freaks uit de jaren zestig dit zo'n te gekke technologie vinden. Mijn geest sloeg daardoor wel een beetje op hol, ik was nog dagen bezig met het verwerken van die ervaring en wat je daar allemaal mee kon doen en eerlijk gezegd ben ik daar nooit echt mee opgehouden.

Sinds die eerste ervaring hebben John en ik heel wat VR-sessies gedaan. Geleidelijk werden de beeldjes mooier, kwamen er snellere computers en kregen we meer te zien, qua beeldhoek, kleuren en aantal pixels (beeldpuntjes). Toch blijft de oorspronkelijke reactie min of meer overeind en zelfs met de fraaie texture-mapping van recente VR-technieken blijft het in zekere zin onwerkelijk. Natuurlijk, het is zogenaamd bijna fotorealistisch, maar draait het daar wel om? Wat nog steeds de meeste indruk maakt, is dat je alle kanten uit kan bewegen, door muren heen kan gaan en kan draaien en vliegen; van bovenaf over een VR-wereld vliegen geeft je een gevoel van vrijheid.

John heeft de laatste tijd een aantal sessies in militaire simulators gedaan en was van de moderne tank-slag VR-omgeving wel meer onder de indruk. Daar is, sinds de Golf-oorlog, ook een duidelijker link met wat er kan gebeuren aanwezig, het besturen van een tank in een militaire simulator is geen spelletje meer. In de Amerikaanse pers is wat dat betreft ook veel geschreven over de manier waarop je in 'moderne' oorlogen alles vanaf schermpjes doet, er is ook in het echt weinig verschil meer met wat er in de simulator doet. Alles gaat ook in het echt met beeldschermen en het enige verschil is dat het om echte vijanden en echte treffers gaat. Het scenario van de moderne oorlogvoering is wat dat betreft heel angstaanjagend, en we kunnen



j

ervan leren dat je met VR-technieken ook heel gemakkelijk kunt vluchten uit de 'echte' werkelijkheid.

Bovenstaande subjectieve ervaringen geven een indruk van dit medium. We hadden nog wel een tiental vergelijkbare beschrijvingen van anderen kunnen opnemen, maar ze lijken allemaal erg op elkaar. Het begint dan op de artikelen 'De eerste ervaring met mijn PC' te lijken, we besparen de lezer dat.

Niet herscheppen maar ontscheppen

Hoe belangrijk is het dat het nu nog om een vrij primitieve en langzame vorm van VR gaat? Een van de denkfouten die naar voren komen wanneer we over Virtual Reality praten, is dat we een nieuwe werkelijkheid willen scheppen die zo gedetailleerd en zo echt mogelijk is. Zeker wanneer we praten over toepassingen als vliegsimulatie, architectuur of mechanische ontwerpen is dat inderdaad van belang. Wanneer we echter op andere terreinen met VR aan de gang willen, is dat nog maar de vraag. In plaats van het herscheppen van werkelijkheid kunnen we die misschien beter ontscheppen. Dat wil zeggen reduceren tot symbolen en archetypen, tot kleuren en geluiden die een grotere psychoactieve waarde hebben dan wat we normaal tegen komen. We weten dat sommige van onze grootste kunstenaars zoals van Gogh heel bewust van de gewone werkelijkheid afweken en ons toch met hun doeken heel indringend bereiken. Ook zij hielden zich niet aan de realiteit, maar brachten dat terug tot basisvormen en impressies waarop ze dan weer varieerden. Het is goed voor te stellen dat we een virtuele wereld bouwen waarbij we geen normale dingen tegenkomen, maar slechts vormen en figuren die een sterk symbolische waarde hebben. Uit de ervaringen van hallucinerende drugsgebruikers weten we dat een deel van onze hersenen gevoelig is voor dergelijke beelden. Bij het gebruik van dergelijke drugs raakt men soms in (andere) werkelijkheden, die helemaal bestaan uit symbolen en archetypische helden en dergelijke figuren. Zo'n 'trip' kan heel verhelderend werken omdat we dan ook inzien dat in de dagelijkse realiteit symboliek wel degelijk van belang is. Om zo'n symbolische wereld op te bouwen moeten we goed rekening houden met de persoon die in de VR gaat ronddwalen. Want iedereen heeft naast een zekere gemeenschappelijke symboliek en zogenaamde archetypen ook allerlei eigen symbolen, kleuren en geluiden die alleen voor hem of haar van betekenis zijn. Naast een soort basiswereld moet er de ruimte zijn om de persoonlijke voorkeuren in te kleuren.



T. Leary en J. Barlow

VR is about uncreating reality rather than recreating it (L.S.)

3 Techniek voor dromers

De toegang tot een andere werkelijkheid

"You must let the machine into your heart"

Rudy Rucker

Virtual Reality wordt gezien als de grote doorbraak in het interactieve computergebruik; we laten de computer meer doen dan wat met cijfers of letters stoeien, er wordt een hele interactieve omgeving tot 'leven' gebracht. De stap van rekenmachine naar reality-machine is gemaakt, de kunstmatige digitale werkelijkheid is binnen bereik.

In dit hoofdstuk gaan we in op een aantal aspecten van de techniek en geven we wat theoretische kaders, die verderop in dit boek worden uitgewerkt.

Virtual Reality: definities

Er zijn verschillende manieren om VR te beschrijven, we geven er hier een paar:
Σ Jaron Lanier noemt Virtual Reality - An immersive, interactive simulation of realistic or imaginary environments.

Σ VR: de illusie van participatie in een synthetische (kunstmatige gemaakte) omgeving, meer dan de extreme observatie van zo'n omgeving; een immersieve en multisensorische ervaring. (Michael Gigante)

Σ Virtual Environments zijn synthetische, sensorische belevenissen die door fysieke en abstracte boodschappen communiceren met een menselijke operator of deelnemer. (Roy Kalawski)

Σ Virtual Reality: breedbandige eerste persoon participatie in de cyberspace (William Bricken)

De realiteit gevangen

Voor sommige mensen is het heel gemakkelijk om zich - met gesloten ogen - voor te stellen dat ze in een bepaalde omgeving zijn. Ze kunnen dan voorwerpen zien en rondwaren in een al bekende of juist een fantasiewereld. Anderen hebben grote moeite met die zogenaamde visualisatie en zien niet veel meer dan wat vage patronen, ze kunnen geen 'andere werkelijkheid' projecteren op de binnenkant van hun netvlies, maar weten dat ze af en toe wel dromen en dan toch dingen zien en beleven. Kunstenaars van alle tijden hebben ons iets laten zien van hun droomwereld, via boeken, gedichten, schilderijen en kunst in het algemeen. Wie een roman leest, wordt ook verplaatst in een andere werkelijkheid of krijgt in ieder geval de elementen aangereikt om voor zichzelf de fantasie van de schrijver te herscheppen. De droom van de schrijver wordt herschapen in de geest van de lezer.

VR is uiteindelijk communicatie tussen mensen, een manier om dat wat in het hoofd van de één (de programmeur/VR engineer/wereldenbouwer) zit over te brengen naar anderen.

Wat dat betreft is VR dus niets nieuws, ook daar wordt de droom van de programmeur op een of andere manier weer tot leven gebracht. Het gaat alleen een stuk verder dan wat we tot nu kenden, verder dan een boek of zelfs een film. De VR-gebruiker krijgt veel input, hij (of zij) wordt min of meer overdonderd met beeld en geluid.

Hij kan niet even weggijken van het boek of beeldscherm, er is niets anders te zien en te horen dan wat de computer genereert. Wat dat betreft is het de ideale aanpak voor luie mensen die de dromen van anderen wel eens willen beleven, ze krijgen zoveel zintuiglijke data toegevoerd dat ze er zelf bijna niets hoeven bij te denken. Het is een techniek voor dromers en dat is een enigszins dubbelzinnige opmerking. Want zijn het de dromers die VR-ervaringen gaan maken, of zijn het de dromers die er op tippelen? Gaat het om het vangen van de realiteit of zouden we ons beter kunnen richten op dat deel van de realiteit dat echt verschil maakt? We komen op deze vraag terug.

Wat heb je, als je kijkt naar de praktische kant van de dingen, nu eigenlijk nodig om een wereld om je heen te ervaren? Je wilt wat zien, wat horen en dat moet zich ook nog aanpassen aan je bewegingen; hoe je bijvoorbeeld je hoofd draait. Dat is de eerste stap, en ongeveer het niveau waarop de huidige VR-techniek zich richt. Natuurlijk is er meer, je wilt voelen, ruiken en eventueel proeven en op een goede dag zal ook dat wel deel gaan uitmaken van de VR experience. Voorlopig is het visuele aspect het belangrijkste. Met de huidige stand van de techniek wordt dat bereikt door relatief hoogwaardige beeldjes (scherp en qua beweging vloeiend) te genereren met de computer, liefst zo dat je de ruimtelijke effecten kunt zien.

Dat kan met behulp van twee beeldschermen vlak bij je ogen of door gebruik te maken van de diverse stereobeeldtechnieken die er zijn. Erg belangrijk is daarbij dat het gegenereerde beeld reageert op de hoofdbewegingen en eventueel op wat je via een hand of op een andere manier doorgeeft aan het systeem. Anders is het niet veel meer dan stereofilm en dat is er al tientallen jaren.

De basis van Virtual Reality

Hoe kunnen we de computergegenereerde omgeving, de kunstmatige digitale werkelijkheid nu plaatsen? Hebben we hier te maken met iets helemaal nieuws, een soort revolutie die niet te voorzien viel, of was het te verwachten dat we hier zouden uitkomen. Natuurlijk is VR een nog vrij nieuw begrip, maar je kunt het ook zien als een combinatie en doorgroei van een aantal bestaande technieken. Het feit dat verschillende SF-schrijvers al technieken hebben beschreven, die min of meer op VR leken, geeft wel aan dat het toch wel een soort logische ontwikkeling was. Daarbij moeten we een onderscheid maken tussen de verbetering qua beeldvorming (3D en high-resolution) en de toegenomen onderdompeling (immersion) aan de ene kant en het principe van de directe interactie (feedback) dat we eigenlijk als de echte verbetering van VR kunnen zien. Wil je echt het gevoel krijgen dat je ergens bent, dan moet de omgeving ook reageren op een 'natuurlijke' manier. Het is natuurlijk leuk dat je zomaar door muren en gebouwen van een VR-omgeving heen kunt vliegen of stappen, erg realistisch is het niet. Die 'feedback' is overigens een van de moeilijkste zaken in de hele techniek, omdat het een combinatie is van alle zintuigen.

De vier karakteristieke elementen van VR zijn dus:

- > beeldkwaliteit en stereo-effect;
- > immersion of onderdompeling;
- > autonomie, de mate waarin men de zaak kan besturen en invloed kan uitoefenen;
- > feedback of terugkoppeling.

Deze karakteristieken geven samen aan de VR-reiziger het gevoel dat men echt 'ergens anders' is. Hoe 'diep' men zich in zo'n omgeving voelt opgenomen is natuurlijk subjectief, maar hoe meer interactie en autonomie er is en hoe minder storing er uit de 'echte' wereld is, hoe beter het gaat. Je kunt de kwaliteit van een VR-omgeving dan ook uitdrukken in de componenten:

- > autonomie;
- > interactie;
- > 'presence'.

Dat laatste begrip heeft met de diepgang van de onderdompeling en dus met de kwaliteit van beeld, geluid en systeemrespons te maken.

De interactie tussen gebruiker en systeem is soms beperkt tot een enkel zintuig, zoals het kijken naar een schilderij. Bij televisie hebben we te maken met twee zintuigen (zien en horen), bij VR gaan we nog een stapje verder teneinde de interactie en de realistische beleving te verbeteren. De gebruiker wordt op een aantal fronten benaderd en kan op verschillende manieren met het systeem omgaan, dat heet formeel 'multimodale' of 'multisense' interaction.

We onderscheiden:

- > Het **visuele**: dit draait om het kijken, maar nog meer om het zien. Uit de overvloed aan bits filteren we tenslotte het grootste deel weg, maar hoe bepaal je wat cruciale informatie is en wat nodeloze visuele overvloed?
- > Het **auditieve**: horen is voor een aantal activiteiten dringender dan zien, bijvoorbeeld bij alarmsignalen, maar kan ook helpen voor de ruimtelijke positionering.
- > Het **tactiele**: we willen voelen dat we iets aanraken en het verschil tussen de ene oppervlakte en de andere kunnen onderscheiden, rots voelt anders dan textiel. Het voelen en vooral de terugkoppeling bij het aanraken van voorwerpen en oppervlaktes maakt het nog 'echter'.
- > Het **bewegingszintuig**: via ons evenwichtsgevoel, de krachten op onze botten en door het trillen, draaien, etc. weten we of we bewegen.

Het belang van horen, zien en voelen samen is natuurlijk duidelijk, zeker bij het hele feedback-mechanisme, maar welke daarvan nu het belangrijkste is kan per situatie verschillen en hangt ook af van de persoon. Bij een tripje in een donkere ruimte worden horen en voelen relatief belangrijker. In het algemeen hebben mensen wel één zintuig, dat voor hen relatief het belangrijkste is. Zo zijn er visueel ingestelde mensen, anderen reageren primair op geluiden en er zijn ook 'kinestetisch' of 'haptisch' ingestelde mensen, die vooral dingen willen voelen en aanraken. Voor sommigen is de kleur en styling van een auto doorslaggevend, anderen tippelen op het motorgeluid en er zijn ook mensen, die de bekleding, de atmosfeer van het interieur en de 'zit' doorslaggevend vinden. Je kunt dus niet stellen, dat de visuele informatie het belangrijkste is voor VR, dat kan van de persoon en de situatie afhangen. Dat de nadruk voorlopig ligt op het visuele is duide-

lijk. Dat is waarom ik dan ook het woord Visual Reality beter vind. Of dat zo blijft is een kwestie van beschikbare techniek en de richting van de ontwikkeling.

Interactie

De mate van controle over de virtuele omgeving en daarmee de autonomie van de cybernaut hangt af van de commando's die hij kan geven en de reacties daarop. De commando's zijn in VR meestal geen getypte computercommando's, maar de signalen over positie, het draaien van het hoofd, de beweging van de handschoen of joystick. Commando's kunnen ook via bijvoorbeeld spraak-input gegeven worden, maar gaan meestal via handbewegingen met een speciale datahandschoen, joystick, muis of toetsenbord en door menu's of iconen in de VR-omgeving. Commando's kunnen betrekking hebben op:

- > de eigen beweging;
- > het eigen gezichtsveld en -punt;
- > de relaties met voorwerpen en objecten, zoals pakken, of schieten;
- > de bewegingen en reacties van objecten en andere 'actors' in de wereld.

Om dergelijke commando's te geven zijn allerlei structuren ontwikkeld, die niet alleen met toetsen of handbewegingen werken, maar ook op spraak of oogbewegingen reageren. Er zijn de klassieke menu's, maar ook driedimensionale menu's met voorwerpen die je kunt aanwijzen. De VR-interactie en het geven van commando's gaat om vijf elementen:

- > de klassieke manier via toetsenbord, muis en andere controls;
- > zien en kijken;
- > horen en praten;
- > tactiel voelen en aanraken;
- > bewegingen maken (draaien/aanwijzen) en beweging voelen (biomechanisch).

Er is steeds een passieve en actieve manier; dat is ook wel nodig voor de terugkoppeling. Dat we de verschillende manieren om commando's te geven en hun effect te ervaren moeten en kunnen combineren ligt voor de hand. Met name bij complexe structuren is bijvoorbeeld zien niet voldoende, soms 'zien' we makkelijker met onze handen. Commando's kunnen we geven met een toetsaanslag, een handbeweging, maar ook door ergens naar te kijken of door iets te zeggen.

Alles draait om de ervaring, wanneer we met minimale middelen toch de bezoeker/gebruiker een intense ervaring kunnen meegeven, doet het er niet toe hoeveel polygonen/mips/pixels daarvoor gebruikt zijn. Juist in nieuwe en ongewone combinaties van visuele, auditieve, tactiele en biomechanische ervaringen ligt de belofte van dit nieuwe medium.

Niveaus van VR

In de artikelen over VR wordt meestal verwezen naar de VR-variant met een helm en handschoen/DataGlove, maar er zijn een aantal niveaus van Virtual Reality. Vanaf de 'Vissekom'-VR waarbij je niet veel meer ziet dan een televisie-achtig beeld, of de meer actieve 'walkthrough' op een computerscherm via 3D (driedimensionale) beelden met een rode/groene of polarisatiebril, tot complete immersie-systemen met multisense-interfaces. En laten we vooral de simulatiesystemen voor meerdere gebruikers niet vergeten. Dat je het een en ander niet al te letterlijk

hoeft te nemen, bewijst het voorbeeld van de Wheelchair-VR van Hines R&D, waarbij de walkthrough gebeurt vanuit een rolstoel met de bedoeling gebouwen te ervaren vanuit de visie van een gehandicapte.

Through the Window (TTW)

Wanneer je naar een virtuele wereld kijkt op een scherm, waar je doorheen kijkt naar de scène, dan noemt men dat wel TTW, je kijkt als het ware door een raam naar binnen. Zit men in een helm, dan noemt men dat 'immersion'. Men spreekt wel over derdepersoon- en eerste persoon-simulaties. De derdepersoon-simulatie is wanneer men een poppetje of figuurtje ziet, dat 'acteert' in de computeromgeving. Wanneer men zichzelf speelt en dat ook als zodanig voelt, dan is er sprake van eerste persoon-VR.

Passief of actief

Een duidelijk onderscheid in het gebruik van VR is dat tussen de passieve VR, de half-actieve VR, de interactieve en de actieve of creatieve VR.

- > De passieve VR is wat we kunnen beleven bij een demonstratie van een VR 'trip' op een beeldscherm, wanneer iemand anders de trip maakt en we als het ware over de schouder meekijken. Dat komt min of meer neer op een soort film, maar met een stereobril of stereobeeldscherm zouden we dit ook 3D kunnen meemaken. Dit lijkt een flauw aftreksel van de VR die we verder in dit boek beschrijven, maar net als met voorbespeelde videobanden zou het wel eens een commercieel haalbare vorm kunnen worden.
- > De half-actieve VR of 'exploratory-VR' is wanneer we deelnemer of bewoner zijn in een ruimte, die door een ander is bedacht en geprogrammeerd, de 'normale' VR van dit moment. Daar kan men vrij in rondwandelen, maar alle objecten en mogelijkheden liggen vooraf vast.
- > De interactieve VR is wanneer we zelf ook met de omgeving kunnen communiceren, dingen kunnen verplaatsen. Nog verder gaat het wanneer we ook die interacties zelf kunnen programmeren of daar tenminste in kunnen kiezen. In alle actieve vormen van VR zouden we die samen kunnen delen met andere bewoners, maar dan moeten er wel regels worden opgesteld. Een virtuele moord is wel niet echt, maar bij voldoende tactiele (gevoelszintuigen) feedback kan het toch naar aankomen.
- > Creatieve VR is wanneer de gebruiker zelf werelden en scripts kan gaan maken of aanpassen uit bestaand materiaal. Wanneer men eigen vondsten en persoonlijke details kan gaan verwerken, dan pas wordt VR echt een medium om een nieuwe werkelijkheid te gaan maken. Voorlopig is dat gezien de kosten en benodigde deskundigheid niet eenvoudig te realiseren.

Intelligente virtuele werelden

Je kunt een virtuele omgeving statisch maken, waarbij er behalve de bezoeker niets beweegt, hij loopt alleen maar rond en het perspectief verandert, dat maakt snel een 'dode' indruk. Maar om ook objecten in de virtuele wereld te laten bewegen vraagt om andere structuren en daarom is het goed een onderscheid te maken tussen:

- > Dode werelden, waarin naast de bezoeker niets beweegt of verandert, zoals bij CAD-walkthroughs.
- > Werelden met bewegingen, waarbij voorwerpen reageren volgens bepaalde wetten, zoals de zwaartekracht of voor die wereld geldende fysische wetten.
- > Werelden met min of meer autonome objecten, die reageren op situaties, ook wanneer die niet direct worden beïnvloed door de cybernaut. Het gedrag van objecten kan zodanig geprogrammeerd worden, dat het lijkt alsof dingen min of meer automatisch gebeuren.
- > Intelligente virtuele werelden, die reageren op gebeurtenissen en commando's, waarbij de objecten een soort artificial intelligence hebben. Dat niveau is er nog niet, maar er wordt aan gewerkt.

Cyberspace en telecommunicatie: Internet

Het platform van de VR, de denkbeeldige ruimte waar het zich afspeelt, wordt wel Cyberspace genoemd. Om alvast een beeld van 'Cyberspace' in de praktische hedendaagse implementatie te krijgen (Bruce Sterling schrijft er in zijn bijdrage ook over en we komen er uitgebreid op terug), kunnen we kijken naar de telefoonverbinding. Wanneer we iemand aan de lijn hebben, vindt de echte communicatie, bij bijvoorbeeld een satellietverbinding, in feite ergens in de ruimte plaats. Het gebeurt niet echt bij het ene toestel, niet echt bij het andere, de boodschappen ontmoeten elkaar ergens, in een ruimte, die we wel kunnen aanvoelen, maar niet echt aanwijzen en die dan ook 'virtueel' genoemd kan worden. Denk maar aan een computer, waar we de term virtueel geheugen gebruiken wanneer we net doen alsof er een groot direct geheugen is, maar dat in feite nadoen door snel van en naar de harde schijf stukken geheugeninhoud te 'swappen'.

Tijdens zo'n telefoongesprek vindt de communicatie ook niet plaats bij een van de twee deelnemers, maar het lijkt alsof ergens tussen die twee een nieuwe ruimte is ontstaan, we communiceren in wat wel '**Cyberspace**', zoals John Barlow dat ziet, genoemd wordt. Dat begrip kan ook veel futuristischer worden ingevuld en dan praten we over 'full-bandwidth' interactie maar dan verliezen we de aansluiting bij wat nu mogelijk is.

Op dit moment wordt de Cyberspace nog voornamelijk gevuld met zogenaamde e-mail of elektronische post. Via snelgroeiende netwerken als Internet communiceren al tientallen miljoenen mensen met elkaar, vaak over de grenzen en taalbarrières heen. Het Engels is wat dat betreft duidelijk de taal van de Cybernauten. De snelle groei van Internet, eigenlijk een soort niet-commerciële wildgroei van een communicatiesysteem tussen universiteiten, is verrassend. Het is nog vrij beperkt, je kunt alleen maar tekst en primitieve plaatjes oversturen met een normale verbinding (28k8) en met moeite wat video en spraak, maar de hype op dit gebied doet vermoeden dat de impact van 'bredere' communicatie met geluid, spraak en beelden ook wel eens een rage kan worden, in ieder geval volgens hen die op dit moment de '**elektronische snelweg**' promoten.

Ik twijfel daar aan en denk dat na 1996 het Internet niet meer zo sterk zal groeien en de hype erover zal afnemen. Het probleem met dit soort media is, dat na een tijdje het nieuwtje er af gaat en dan zijn echte nieuwe applicaties nodig om het verder te laten gaan. De bibliotheekfunctie van het Internet (WWW) is wat dat betreft te beperkt, er zijn hele nieuwe toepassingen nodig. Mogelijk vormen

VR-achtige omgevingen een opstapje, maar men denkt eerder aan beeldtelefonie. Ook daar twijfel ik enigermate aan, beeldtelefonie is technisch al meer dan 10 jaar beschikbaar, maar is nooit een groot succes geworden, zeker niet voor de gewone burger.

Platform Based VR

Omdat de helmen en handschoenen voor gebruik in bijvoorbeeld een attractiepark niet erg praktisch zijn, heeft men daarvoor andere technieken ontwikkeld. Men gebruikt dan cabines of platforms, waar meerdere bezoekers in kunnen zitten, voorziet die van beeldschermen en zet de hele zaak op hydraulische cilinders. De meeste scenario's voor zo'n 'location based' VR-trip gaan over ruimteschepen, onderzeeërs en dergelijke. De bezoekers gaan op een korte tocht, waarbij ze op de schermen beelden zien alsof ze werkelijk in de ruimte of onderwater zijn, het hele geval schudt en trilt en er zijn ook beperkte 'controls' om bijvoorbeeld te kunnen schieten, zodat men zich echt betrokken voelt bij de missie. Deze vorm van VR wordt snel populair voor Disneyland-achtige 'rides' en is ook commercieel interessant.

Reizen in VR

We kunnen met de VR-technieken de computer gebruiken om 'nieuwe' werelden voor onze ogen te toveren en ons in ieder geval de illusie te geven dat we daar ook echt in kunnen rondkijken, bewegen en 'acteren'. Wat die nieuwe werelden inhouden is aan de ontwerper, maar laten we beginnen met wat 'aardse' voorbeelden. Een goed voorbeeld van 'Virtual Reality' is het rondreizen in bijvoorbeeld vreemde landen. Via de speciale helm met een stereovideodisplay (twee schermpjes, één voor ieder oog) met een ruimtelijk effect (stereobril) kan men gaan rondwandelen of tenminste rondkijken in een 3D-projectie, bijvoorbeeld van een exotisch land. Zonder uit de stoel te komen kan men daar, al naar gelang het programma het toelaat, interactief in bewegen. Via een speciale sensor worden de hoofdbewegingen van de stereobril namelijk vertaald in draaibewegingen in die wereld en kan men verder via een joystick de richting van de beweging aangeven. Het verplaatsen gaat moeiteloos, men kan iets van alle kanten en standpunten bekijken en in net zo veel detail als de programmeurs erin hebben gestopt. Is dat geen interessante manier van reizen? We hoeven ons niet te beperken tot rondlopen of vliegen als een soort VR-geest, maar kunnen ieder voertuig 'simuleren'. We kunnen in VR dus in een auto rijden, maar ook een raket besturen. De meeste gebruikers van een PC hebben wel eens met een simulatieprogramma zoals Flight-Simulator gespeeld. Daarbij zit men als het ware (virtueel) in de stoel van de piloot en vliegt door een wereld met nagebootste vliegvelden, andere vliegtuigen, contacten met verkeersleiders etc. Bij dergelijke simulators is er sprake van gesimuleerde bewegingen in een bekende, niet abstracte ruimte, maar men kan alleen vliegen zoals het in het echt ook kan, anders stort men neer en moet men opnieuw beginnen. Men kan echter in de VR-omgeving natuurlijk wel uit de 'aardse' beperkingen stappen en naar niet bestaande omgevingen overstappen in bijvoorbeeld een simulatie van een ruimteschip, en ook trips maken naar planeten waar nog nooit iemand is geweest. Dat gebeurt in de spelletjesfeer, ook bij de huidige generatie 'platte' videospelletjes, nog duidelijker. Denk maar eens aan de ruimteschip shoot-out varianten, dan bestuurt men een ruimteschip of raket en bevecht ergens in het universum andere ruimteschepen.

Anders kijken

VR is vooral een andere manier van kijken, van beleven, plotseling zien we de cyberspace van de verbeelding, die in de vorm van rotstekeningen, boeken en schilderijen al heel lang bestond, als een echte driedimensionale ruimte. We kunnen nu niet alleen passief volgen wat een ander heeft bedacht, zoals in een video of film, maar daar zelf in deelnemen, kijken waar wij willen, de imaginaire wereld van een ander gaan ontdekken of zelf aanpassen, voor een enkeling is er de kans zelf iets heel nieuws te gaan maken.

Het hele denken rond de techniek van de virtual environments heeft enorm bijgedragen aan ons inzicht in de interface tussen mens en computer. Zelfs als de huidige techniek van 'immersion' nog pas in een eerste fase is dan hebben we al veel geleerd over hoe mensen reageren op computer-generated werelden. De 3D-techniek bijvoorbeeld blijkt niet alleen handig als je je in een virtuele wereld wilt bewegen, maar wordt nu vooral ingezet voor visualisatie van complexe datastructuren. Een heel pakket beurskoersen is op papier al snel een onoverzichtelijke brei, maar wanneer dat in een driedimensionaal model wordt weergegeven met de juiste kleuren en vormen en vooral de juiste symbolische vertalingen van de dynamiek, dan kan een beheerder of speculant zo'n complex veel beter in de gaten houden. Als er in een 3D-model ergens een rode pijl opflikkert bij een onverwachte fluctuatie in relatie tot andere koersen, dan is snel reageren mogelijk; in een platte spreadsheet is dat veel moeilijker te signaleren.

Diepte in je beeld

VR is driedimensionaal en interactief en dat heeft mede ons hele denken over wat een computerscherm representeert veranderd. De toch tamelijk platte metafoor van een stuk papier of zelfs die van een desktop, in essentie een vlakke weergave, begint te veranderen. Het achter elkaar schuiven van vensters was een eerste stap, maar nu gaat men steeds meer denken in echte dieptewerkingen, de achterliggende vensters zijn niet meer weggestopt, maar in de 3D-ruimte aanwezig.

Een goed voorbeeld van dat penetreren van de virtuele diepte zien we in het Internet. Daar werden in het World Wide Web met HTML eerst plaatjes en geluid en zelfs video-clips toegevoegd, maar nu gaat men ook de 3D-dimensie uitwerken. In WorldView van Intervista en Webspace van SGI/Template kun je al een stap zien naar de applicatie van VR in 'normale' datacommunicatie. Je kunt dan op een bepaalde web-site niet alleen tekst zien, maar er werkelijk in gaan rondkijken, de virtuele winkel wordt op zo'n manier al aardig 'echt'.

De spelers van multi-user dungeons (MUD's) moesten het een paar jaar geleden nog doen met wel erg virtuele avonturen, gebaseerd op tekst als beschrijving van de basisstructuur en tekst als middel om te manoeuvreren. Ondertussen zijn er grafische MUD's en begint een moderne Dragon & Dungeon's game er al aardig VR-achtig uit te zien. Men brengt steeds vaker een scheiding aan tussen scenery en actie, door een deel van de plaatjes, graphics en animaties bijvoorbeeld op een CD-ROM te zetten en alleen de interactie tussen spelers af te wikkelen via een verbinding tussen computers kun je heel realistische effecten bereiken zonder het systeem en de links te veel te belasten.

Zelf maken

Net zoals de computerspelletjes dat in de jaren tachtig deden, vormt VR een creatieve (en commerciële) uitdaging van de eerste orde voor de computer-hackers en 'afficionado's'. De ontwerpers en programmeurs kunnen hun wildste fantasieën uitleven en omdat de gemiddelde gebruiker toch wel de voorgekookte werelden zal gaan gebruiken, is er vast wel een markt voor. Dit kan aan de ene kant heel praktisch worden, het nabouwen van een 'echte' omgeving of reis, maar er zit ook een kant aan, die zal uitgroeien tot een echte kunstvorm. Een nieuw 'beroep' voor artistieke en technische talenten. Er wordt nu al gesproken over een 'VR-engineer' en voor de praktische uitvoering en ontwerpen over 'spacemakers', mensen die dergelijke werelden en reizen opzetten.

Net als bij bijvoorbeeld de videocamera, waarbij men in principe zelf films kan maken maar vrijwel niemand dat echt serieus doet, zit het erin dat VR een voornamelijk passief medium zal blijven. Men gaat de avonturen van anderen nabeleven, ronddwalen in de werkelijkheid die is gemaakt door professionele mensen, VR-kunstenaars en specialisten. Zelfs als de barrière van de softwaredeskundigheid die nu nog nodig is, zal zijn verdwenen blijft voor het maken van een leuke VR-omgeving veel inspiratie en werk nodig. Het beste wat we voorlopig kunnen verwachten is dat de makers van commerciële VR-environments de gebruiker de keus geven om wat zaken aan te passen en bijvoorbeeld te kiezen wat voor kleuren, thema, figuren en dergelijke voorkomen. Er zullen zeker zogenaamde VR Construction Sets komen, waarin men enige keus heeft qua figuren, setting en scenario.

Netwerk-VR

Het is een van de fascinerendste mogelijkheden van VR om met anderen te communiceren in zo'n imaginaire VR-wereld. Daarvoor hoeft men niet persé ter plaatse te zijn, men kan vanaf een andere locatie deelnemen en acteren in dezelfde VR-omgeving. Dit gaat veel verder dan videotelefonie, men kan elkaar niet alleen zien en aanraken, maar de deelnemers kunnen ook een ander uiterlijk kiezen, zoals in de film 'Lawnmower Man' werd gedemonstreerd.

Netwerk-VR is volgens velen waar het uiteindelijk om draait, met name voor militaire training is dat nu al vrij praktisch en kunnen in de VS infanteristen en cavaleristen (tanks) hiermee oefenen. Met snellere telecommunicatie, lokale netwerken en goede technieken om de bewegingen en lokaties over te dragen kan netwerk-VR veel toepassingen vinden, denk maar eens aan VR-sex (Cybersex). Net zoals het 'chatten' in de e-mail cultuur een van de grote trekpleisters is, kan de heel persoonlijke en met een technisch begrip 'breedbandige' interactie van netwerk-VR uiteindelijk de doorbraak naar VR als een massamedium bewerkstelligen. Dit is een van de meest interessante richtingen van de hele techniek.

Cybersex, telesex

We kunnen er niet aan voorbij gaan, dat VR een sexy medium is. Het trekt de aandacht, brengt de hoofden op hol en is een uiterst vruchtbare voedingsbodem voor creatieve energie. Op ieder VR-congres is er wel iemand, die wat specifiekere vragen stelt over het gebruik voor erotische, seksuele en verdergaande doelen. Alsof de leukste kant van VR de beschikbaarheid van oneindige aantallen ontklede dames (of heren) in multipolygoon-uitvoering zou zijn. Natuurlijk is er ook bij Jaron

Lanier's RB2 wel een sexuele bijgedachte, maar VR zou toch meer moeten zijn dan een heel duur masturbatorium of zoals de Belgen het waarschijnlijk gaan noemen, een Rukkodrome. Het is ook vreemd dat de connectie tussen sex en de computer nog zo onderontwikkeld is, het begrip 'dildonics' werd al in 1984 gebruikt door Ted Nelson en is de toepassing van geavanceerde elektronica voor stimulatie. Wat er op dit gebied nu te koop is, kunnen we bepaald primitief noemen, van terugg koppeling is geen sprake en multimediale erotische belevenissen bestaan alleen nog maar op papier. Af en toe is er een plan om bijvoorbeeld bars of disco's met een wat geavanceerder multim mediasysteem dan de gebruikelijke light-shows en video's uit te rusten. Zo was er het 'Wunderbar'-project in San Francisco, een futuristische club met allerlei geïntegreerde computer-, telecommunicatie- en video-apparatuur, maar dat kwam niet verder dan een 'business-plan'. Wel zijn in trendy clubs en discotheken en op raves en house-parties tegenwoordig thema's als Cyberspace al min of meer ingeburgerd, men verkoopt er 'smart drinks' en roept met veel techniek en videoprojectie een futuristische 'Tecno'- of 'New-Edge' sfeer op. Dat samengaan van moderne techniek en de New-Age gedachten uit de zestiger jaren is tamelijk opvallend.

Voor echte sex is VR (nog) niet echt geschikt, de techniek van de tactiele sensaties is nog te primitief, het kan niet veel meer dan een soort video-peepshow zijn. Afgezien van de techniek zijn we ook nog niet voldoende gewend aan het medium, de beleving is afstandelijk en zoals John zegt: **'It's like having your everything amputated'.**

Bovendien wandel je nog te snel dwars door je partner heen. Maar wie weet, het woord 'Datacondoom' is al gevallen, we hebben al last genoeg van computervirussen, dit zou de manier kunnen zijn om de computer-hackers een relatie te laten aanknopen. VR wordt wel gezien als de ultieme pornografische ervaring, de 'feelie', we zien wel. Ok, Cybersex is natuurlijk een mogelijkheid, en misschien ook commercieel gezien één van de eerste die er echt gaat komen. Het echte belangrijke punt hiervan is dat VR een nieuw 'contactmedium' is, en dat we de dimensies daarvan nog zullen moeten uitvinden. Oliver Stone maakte in zijn futuristische televisieserie Wild Palms de holografische VR al tot het supermedium in het jaar 2007, maar wat het echt gaat worden, moeten we afwachten. Men schrijft en praat over Cybersex, maar de mooie beelden van Angel Studio's in de film van Brett Leonard, waren en zijn nog bijna pure bedenksels. Cybersex is nu nog niet meer dan wat vieze praatjes en plaatjes via een 06-BBS of IRC-chat kanaal, de kunstige techniek uit de film bestaat alleen in nog vrij primitieve laboratoriumvorm en demonstraties ermee zijn van een bijna belachelijk niveau (Von Stahl uit Aken). Wat er getoond wordt is vaak niet meer dan animaties, die niet eens real-time, maar beeldje voor beeldje zijn gemaakt, gerenderd en op film gezet. Het ziet er vaak heel sexy uit, maar heeft niets te maken met cybersex, het zijn een soort tekenfilms die duidelijk moeten maken wat zou kunnen, maar nog niet kan.

Men wil wel, maar de techniek is er nog niet, het gaat om bedroevende pogingen, kijk maar eens naar de videofragmenten op het Internet, de schokkerige dames die zich daar uitkleden laten wel erg veel aan de verbeelding over. Hetzelfde geldt voor de videotelefonie. Ook het nieuwste offensief van leveranciers als Intel komt daarin niet veel verder dan substandaard beeldkwaliteit. Of je nu ISDN gebruikt - maar met wie moet je dan bellen - of met 28k8 en bijvoorbeeld Cuseeme of VidCall aan de gang gaat, het is nog niet echt levensecht.

Ook hier springt de sexindustrie er wel op, de eerste grote orders voor VidCall kwamen uit die hoek, maar ik kan me niet voorstellen dat dit meer dan de echte liefhebbers zal bereiken. Cybersex is natuurlijk een prachtig idee, erg veilig (hygiënisch en psychologisch) en dat hebben we dan weer gewonnen.

Samen

VR in je eentje kan leuk zijn, samen met anderen in een denkbeeldige wereld rond-snuffelen, in welke vorm dan ook is voor bijna iedereen een openbaring. In de praktijk is dat kunnen kiezen van een persoonlijkheid (avatar) een van de leukste (en psychologisch gezien nuttigste) aspecten van VR. Er wordt dan ook wel gesteld dat multi-user VR of groeps-VR de meeste toekomst heeft. Vergeleken met e-mail (en daar kun je al licht aan verslingerd raken) is groeps-VR voor werk of spel fascinerend, je kunt plotseling ergens anders zijn en daar ook communiceren, de film in je hoofd ook min of meer echt spelen.

Distributed virtual environments

Applicaties die VR gebruiken als stand-alone toepassing raken wat achterhaald, waar de belangstelling nu vooral naar uitgaat is netwerk-VR ofwel distributed virtual environments. Het op verschillende machines samen delen van dezelfde virtuele ruimte, daar spelen, ontwerpen of testen wordt nu gezien als een optimale manier om 'resources' te benutten. Netwerk-VR kennen we al uit de arcade-sfeer, waar bijvoorbeeld de Sega Virtual-racers heel goed laten zien wat zo'n gedeelde virtuele space nu betekent (op een autoracecircuit), maar ook in serieuze VR-research komen er steeds meer toepassingen. De fraaie term distributed virtual environments wordt dan gebruikt om aan te geven dat de VR-modellen en de 'rendering' machines op verschillende plaatsen kunnen staan, maar wel samenwerken.

Multi-user VR en Internet

De toekomst van VR moet het volgens velen hebben van multi-user/multi-location VR, waarin meerdere mensen samen in VR iets kunnen doen, liefst nog op verschillende fysieke locaties. Samen iets doen in VR is overigens, mede dankzij het Internet, geen toekomstmuziek meer, maar iets waar je nu al mee kunt werken. Wel zijn er stevige machines nodig om bijvoorbeeld de speciale VR-taal voor het



Collage van de kunstenaar O

Internet VRML een beetje leuk te kunnen beleven en een ISDN-verbinding om de transmissie van data snel genoeg af te kunnen handelen.

VRML en WebSpace

De 3D-werelden die je via het Internet kunt bezoeken met de WebSpace viewer van SGI zijn gebaseerd op de Virtual Reality Modelling Language (VRML). VRML is een platform onafhankelijke standaard om 3D graphics mee te definiëren, ongeveer op vergelijkbare wijze als de Internet (Hypertext Markup language) HTML, maar dan veel complexer. Toch zijn VRML-files relatief klein doordat met een slimme manier van coderen van 3D-obejecten gebruikt.



Wanneer men de basisgegevens van een 3D-object eenmaal binnen heeft gehaald, dan kan dat object lokaal worden gemanipuleerd en van alle kanten worden bekeken en bewogen. Er wordt gebruik gemaakt van hyperlinks, net zoals in HTML, zodat je kunt overstappen naar andere VRML-files en objecten. Een vrij groot aantal organisaties steunt, naast Silicon Graphics, deze standaard voor VR over het Net zoals CERN, Intergraph, NEC, Netscape, Spyglass en DEC, om er maar een paar te noemen. Voor meer informatie: <http://vrml.wired.com/> of <http://www.sgi.com/>.

Digitale Stad, maar ook Cybertown en Virtual Worlds

Je kunt in Cyberspace een soort reproductie maken van bestaande situaties en het idee van een stad in Cyberspace is erg aangeslagen. Daarbij wordt gewerkt met pleinen, café's, kantoren, straten met huizen en een postkantoor, bibliotheek en andere

functionele bouwwerken die je ook in een echte stad tegenkomt.

De stadsmetafoor voor Internet geeft snel een soort blauwdruk van een virtuele wereld en her en der volgt men het Amsterdamse voorbeeld van de Digitale Stad. Een iets futuristischere opzet dan het tanende DDS, maar vanuit dezelfde gedachte van een analogie van een stad, is het futuristische Cybertown, te vinden via <http://www.directnet.com/cybertown/>. Door bijvoorbeeld te klikken op gebouwen kun je meer te weten komen.

Een andere stad is Mellanta, dat een soort monopoly-aanpak heeft, je kunt er namelijk speculeren in cyberspace en onroerend goed kopen (<http://www.demon.co.uk/gdx/mellanta/>).

Spelen in een virtuele stad en nog met een eigen persoonlijkheid ook, dat biedt Worlds Inc. via <http://www.kaworlds.com/> en Worlds Chat.

CompuServe heeft haar eigen virtuele 'Worlds Away' dat via GO AWAY kan worden benaderd en via het WWW kan worden bekeken via een demo op <http://www.ossi.com/worldsaway/away.html>.



4 Dr. William Bricken's visie:

Het positieve scenario: overal toepasbaar

Verander de wereld, begin met Virtual Reality

Dit artikel van Dr. Bricken, net zoals een aantal andere bijdragen, stamt uit de eerste editie van dit boek uit 1990 en is dus in zekere zin gedateerd. Toch menen we dit in de oorspronkelijke vorm te moeten handhaven, vanwege de historische waarde van de bijdragen van deze pioniers. Dr. William Bricken, die het volgende artikel met een overzicht van allerlei VR-toepassingen schreef, is de 'principal scientist' van het Human Interface Technology Laboratorium en het VR-programma daar van de Universiteit van Washington. Daarvoor werkte hij bij AutoDesk. Hij zoekt naar wetenschappelijke termen om VR ervaringen te beschrijven, maar doet dat met een brede visie.

Computers helpen de subjectieve werkelijkheid

Voor het eind van deze eeuw zullen de mensen de werkelijkheid om hen heen heel anders ervaren dan tot nu toe. Ze zullen werken met levensechte modellen en spelen met nagebouwde werelden. Het gebruik van computers zal hierin de essentiële factor zijn. Volgens Alan Kay zullen daarbij 'head-mounted' beeldschermen, die de ervaring van buiten ons naar binnen brengen, en simulaties van de werkelijkheid een grote rol spelen. Welke leuke dingen zitten er eigenlijk in het VR-vat? Wat kunnen we nu al verwachten op basis van de huidige computertechniek en individueel te gebruiken hardware zoals een hoofdtelefoon en een 'beeldschermbril' of 'Visor'?

VR-toepassingen

Hieronder volgen een paar soorten VR-toepassingen met enige voorbeelden.

Actieve Cyberspace-toepassingen

Sommige interactieve Cyberspace-uitingen zijn gericht op een beperkt publiek en toepassingsgebied:

- > De Exercise CyberCycle (van AutoDesk) biedt een digitaal landschap dat verandert naarmate je er langs fietst.
- > In CyberGolf kun je rondlopen op de golfbaan van je keuze; het geheel is geïntegreerd met een (op een sensor vastgeplakte) golfbal die je echt moet raken. Er is ook een tredmolen, om naar de volgende hole te komen, want al te gemakkelijk moet het niet worden.
- > WaterWorld speelt zich af in een tank met displays onder de zeespiegel. Het is geïnstalleerd in het Marriot 'Under Marine World Out Of Africa' recreatiepark. Het bassin, dat men kan zien op schermen in de tank, wemelt van de vissen en andere

exotische fenomenen. Tegen de muren van de tank staan Cyberports, waarvan elk verbonden is met een kijkstoel en een videohelm. Door de Cyberport wordt een gedigitaliseerd beeld geprojecteerd van het echte onderwaterleven, en de kijker kan zelfs virtueel voedsel aan de virtuele vissen voeren.

Enorme databases

Deze techniek is enorm data-intensief, we moeten denken aan heel grote databases, die ook nog interactief benaderd worden. Een paar voorbeelden, die dit soort enorme databergen illustreren.

- > De Tornado-database bevat informatie over iedere kubieke meter lucht van een echte wervelstorm, waar die vandaan komt, en hoe die lucht beweegt. Die gegevens zijn in VR te bestuderen, maar we kunnen ons ook laten meevoeren door de wervelstorm, de hele zaak omzetten in verschillende kleuren voor verschillende snelheden, of zien wat het effect is van de obstakels op het pad van de tornado, zoals bergen, huizen en auto's.
- > Met de Mars- en Maan-databases kunnen we daar gaan rondwandelen, de andere zwaartekracht beïnvloedt de dynamica van onze bewegingen.
- > De Body-database is een driedimensionaal model van het menselijk lichaam, gedetailleerd tot op celniveau. Een trip in de bloedbaan of in het binnenste van organen is zo haalbaar.
- > De Librar- of Congress-database is het terrein van de wetenschappers en historici. Op dit moment is het werken met al die gegevens nog een kunstvorm, alleen getrainde mensen weten er de weg in. Maar de stap van woord naar beeld kan die bergen gegevens gaan ontsluiten.

Praktische VR-toepassingen

Er zijn toepassingen van VR, die duidelijk op de praktijk gericht zijn. Vergeleken met sommige visionaire ideeën over VR lijkt dat soms wat platvloers, maar dit is het gebied waar we de eerste commerciële successen zullen zien.

- > Luchtverkeersleiding, waarbij de informatie van de radar visueel en driedimensionaal wordt weergegeven. Het gezichtspunt van de verkeersleider kan dan een kilometer boven het vliegveld liggen, zodat hij al het verkeer kan overzien en zelfs op de stoel van de piloot kan gaan zitten in noodsituaties.
- > De architect ontwerpt en bouwt in cyberspace. Hij kan door zijn constructies wandelen, kijken naar de ruimtelijke effecten van kleuren, (laten) controleren of aan de bouwvoorschriften is voldaan en interactief wijzigingen aanbrengen.
- > De werktuigbouwkundige constructeur is vooral geïnteresseerd in bewegende constructies en in het uitproberen van de werking van machines: waar gaan problemen optreden, wat zijn de zwakke plekken, welke temperaturen gaan er ontstaan? Hiervoor zijn gecompliceerde modelling-technieken en simulaties nodig, waarvan de resultaten dan weer duidelijk worden gemaakt door visualisaties van de temperatuur of wrijving.
- > De ruimtevaart-ingenieur kan rustig op de grond blijven, terwijl zijn robots het zware werk volgens zijn aanwijzingen doen. Zijn bewegingen worden nagedaan door het Telepresence-systeem in de voor hem toch vrij onvriendelijke ruimte. Dit soort zaken speelt ook bij atoomreactors en andere moeilijke omgevingen.

- > De zakenman kan het doen zonder al dat gereis over de wereld. Met virtuele conferentiekamers in verschillende steden kan hij communiceren met wie hij maar wil, zonder uit zijn stoel te komen. Een vergadering vindt plaats alsof iedereen in dezelfde ruimte is, terwijl de computer dan zorgt voor de omzetting van ieders gebaren en uitdrukkingen naar een soort internationale cross-culturele standaard om vergissingen te voorkomen.
- > De beursmakelaar en -handelaar kan op iedere beurs van de wereld zaken doen, 24 uur van de dag. Met de Japanse helm op kan de handelaar in Londen op de beursvloer in Tokyo staan. Met speciale programma's kan hij dan ook de enorme cijferberg aan steeds veranderende financiële gegevens zichtbaar en hanteerbaar maken.
- > In themaparken, zoals Disneyland, beleeft men fantastische avonturen, die men bovendien kan aanpassen aan de leeftijd zonder dat er enorme installaties en achtbanen gebouwd hoeven te worden.

Humane toepassingen

Er zijn ook toepassingen die heel menselijk zijn en ons leven kunnen verrijken, of die heel indringend zijn en ons raken in heel essentiële zaken.

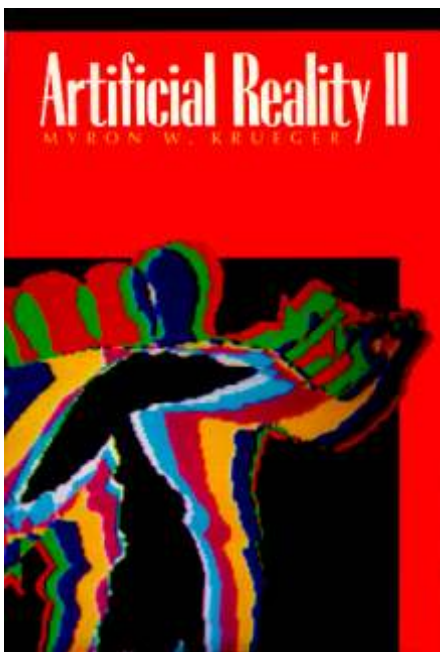
- > Het familie-treffen, waar iedereen elkaar weer eens kan zien, maar dan zonder te reizen. Meer dan stem en beeld, we kunnen samen spelletjes doen, feestvieren, weer een familie worden. Samen dineren is wat moeilijk, even het zout doorgeven is er niet bij.
- > Voor gehandicapten kunnen virtuele ledematen helpen om dingen te beleven, die anders niet meer mogelijk zijn.
- > De psycho-analyse kan met Cyberspace alle kanten uit. We kunnen er depressies, dat gevoel van machteloosheid, effectief mee bestrijden en experimenteren met onze gevoelens. We kunnen traumatische ervaringen herbeleven en zo verwerken, fobieën deprogrammeren en ons gedrag aanpassen.
- > De Personal Interaction VR kan gebruikt worden om beter te communiceren. We kunnen de relatie zichtbaar maken. Hier is mijn interpretatie van wat er aan de hand is; hoe zie jij het? Bekijk het eens van mijn kant, wat kunnen we doen om het eens te worden?
- > In de 'Tranquil Ground' kunnen we ons terugtrekken om rustig te worden, te mediteren in een omgeving met rustgevendende kleuren, met zonovergoten weiden of de maan boven een ruisende branding. De stap naar de leegte en de eenheid in drie dimensies.
- > De MetaMystic database is een Cellular Automata programma, een zichzelf voortplantende en steeds verder variërende grafische afbeelding op wiskundige basis dat er uitziet als een extatische wereld in drie dimensies.

Creatief gebruik

Er zijn ook dynamische en actieve toepassingen, die onze creativiteit prikkelen.

- > De Virtual Decorator helpt bij het inrichten van ons huis, met andere kleurtjes en ander behang. Wanneer ons huis, voor een zacht prijsje, eenmaal gedigitaliseerd is tot computermodel, kunnen we experimenteren met de inrichting, meubels verplaatsen en eens wat anders proberen. Een slim meubelbedrijf biedt dit soort diensten gratis aan in de hoop ook in het echt de meubels te mogen leveren.

- > Eenzelfde aanpak bij de Virtuele Klerenwinkel, zie je eigen Cyberzelf in verschillende kleren.
- > Bij het Virtuele Concert is iedere plaats een ereplaats, iedereen zit vooraan en hoort het meest perfecte geluid. Maar je kunt ook een echo horen in de virtuele Grand Canyon of experimenteren met je favoriete band. Zet er nog eens een drummer bij, of stap zelfs letterlijk in de drum, of desnoods in het stokje van de dirigent, als je dat aankunt.
- > Het Virtuele Reisbureau heeft digitale versies van alle bestemmingen als voorproefje, dat wil zeggen als je echt nog wilt reizen. Het is toch makkelijker om lekker warm en gezellig een trip naar de Noordpool te maken, de hele ervaring staat op een paar laserdiscs. En wie van vliegen houdt, kan dat via een telescoop met afstandsbediening onder een echt vliegtuig ook op afstand meebelevan.
- > De 'Cyberdromen' zijn favoriet bij de kinderen. Zelf een wereld maken, met een magisch driedimensionaal krijtje, dat is pas echt leuk. 'Hup, teken een maan en vertel het systeem dat ie wat helderder mag schijnen. Teken met gebaren, en vraag als achtergrond om je eigen Taj Mahal, die je gisteren al gemaakt hebt!'
- > De Virtuele School is een revolutie in het leren. De leerlingen bouwen een basiskennis op en gaan dan hun begrip ervan testen. Ze kunnen zelf ervaren hoe de geschiedenis in elkaar zit, weg met die stoffige boeken. De scheikundeles wordt een trip in een wereld vol atomen en moleculen, wiskunde wordt een grafische ervaring. Ze lezen niet meer, maar beleven in Hypertexts en beelden.
- > De Virtuele Kunstenaar schept werelden en emoties voor zichzelf en anderen. Alle tools voor digitaal schilderen, in eindeloze variaties en miljoenen kleuren, realistisch of impressionistisch, alles is mogelijk. Schoonheid, reproduceerbaar met een druk op de knop en letterlijk toegankelijk voor iedereen.
- > De Virtuele Sportwedstrijd maakt teamsport tot een heel nieuwe ervaring. We kunnen tegen iedere tegenstander spelen door bijvoorbeeld bij tennis te spelen met de zwaarte-kracht, die voor de ene speler wat lichter kan zijn. Kruisingen tussen videogames en denkspelletjes, maar met de juiste sensors ook actieve sporten met de VR als onpartijdige scheidsrechter. Iedereen kan meedoen aan de Tour de France of Wimbledon.
- > Natuurlijk zullen het vooral de Cyberspace Fantasy en Cyberspace Adventures zijn, die een groot publiek bereiken, om nog maar te zwijgen over het wat volwassener vermaak in de erotische sfeer.



Tot zover Dr. William Bricken, één van de top-researchers op dit gebied.

5 Historie

De pioniers en would-be pioniers

Virtual Reality staat in zekere zin nog maar in de kinderschoenen, misschien kunnen we over de embryonale staat spreken. Er is nog weinig hardware en het aantal mensen dat zelfs maar een demonstratie gezien heeft is beperkt. Maar het is nieuw en er is een hele strijd gaande om het 'vaderschap' van deze techniek te claimen (Jaron Lanier bedacht het woord). Zoals vaker gebeurt, maakt dat het moeilijk om de juiste ontwikkeling van dit medium en zijn wortels in de geschiedenis te onttrafelen. Er zijn maar weinig goede bronnen, eigenlijk maar een paar originele artikelen en boeken en de hoofdrolspelers geven allemaal hun eigen interpretatie van wat er is gebeurd en hoe belangrijk ze daarbij wel waren. Maar we doen een poging.

Het scheppen van een imaginaire wereld is natuurlijk zo oud als de mens. Zolang er mensen waren, zijn er verhalen geweest en men heeft ook al heel lang geleden op de muren van grotten niet alleen de alledaagse werkelijkheid, maar ook de virtuele werkelijkheid van goden en mythen afgebeeld. Met boeken, film, radio en andere media hebben we ook andere werkelijkheden vastgelegd, avonturen voor in je hoofd. Een goed voorbeeld vormen de *Dungeon & Dragons* bordspelen, die we nu als computerspelen en misschien binnenkort wel als VR-avonturen kennen.

Daarom is Virtual Reality niet echt nieuw, het is de technische realisatie die nu zoveel tongen losmaakt. Het is moeilijk om aan te geven, wie nu precies de vader van Virtual Reality is, een titel waar meerderen aanspraak op maken.

Morton L. Heilig heeft de oudste octrooien op dit gebied, die dateren al van 1957 (Stereoscopische Videobril) en 1961 (Sensorama Simulator). Ivan E. Sutherland, wel de vader van de 'Computer Graphics' genoemd vanwege zijn programma 'Sketchpad' uit 1962, maakte de eerste echte 'hangende' stereohelm in 1968 en Fred Brooks maakte de eerste mechanische manipulator. Myron Krueger werkte vanaf 1968 aan interactieve omgevingen zoals zijn Videoplace, schreef er het eerste boek over, op basis van zijn dissertatie uit 1974, maar de concepten en aanzetten gaan nog verder terug. Daarbij kunnen we niet voorbijgaan aan zaken als Hypertext, Metamedia en Multimedia. Bruce Sterling wijst er overigens op dat levensgrote driedimensionele omgevingen in de vorm van Panorama's al in 1785 zijn uitgevonden door de Ier Robert Barker, het Haagse Panorama Mesdag is een voorbeeld uit die school. Een van de eerste driedimensionale 'workspaces' werd rond 1980 ontwikkeld op het MIT en in 1984 begon NASA met haar research. Naast de patenten van VPL voor een datahandschoen zijn er oudere octrooien van IBM (W. Uttal) uit 1962 voor handschoenen met sensors en van Bell Labs (G. Grimes) uit 1981 voor een data-entry handschoen.

Theoretisch kader

Een van de eersten die de computer zag als fundamenteel werktuig voor de transformatie van het menselijk denken en creatieve activiteit, was de Amerikaan Vannevar Bush. In 'As we may think' uit 1945 wees hij er op dat de mens betere middelen nodig had om door de steeds wassende zee aan gegevens heen te komen

dan de klassieke wetenschappelijk aanpak met publicaties, boeken en bibliotheken. Hij voorzag een (toen heel futuristisch) Memex-apparaat dat als persoonlijke databank zou gaan fungeren, en waarin teksten, plaatjes, notities en indexen worden opgeslagen. Een mechanisme voor snel doorlopen en doorbladeren van (microfilm) teksten en indexen, linken van tekstpassages door een trail, Bush beschreef hier al delen van wat we later bij Hypertext tegenkwamen. Zijn visie op een multimedia-aanpak, zoals we die in de jaren negentig realiteit zien worden met o.a. CD-ROM en CD-interactive, bleek profetisch en beïnvloedde zowel Ted Nelson als Doug Engelbart.

Doug Engelbart, de man die ook het concept voor de muisbesturing bedacht, heeft reeds tientallen jaren geleden (vanaf 1950) ideeën over de interactie en synergie tussen computergeheugen en de menselijke geest opgeschreven. Hij onderzocht met name hoe hiërarchische structuren in documenten, zoals teksten, konden worden aangegeven en gebruikt, en ontwierp daarvoor het 'Augment'-systeem.

De term Hypertext komt van Ted Nelson, die vanaf het begin van de zestiger jaren werkte aan zijn vorm van interactieve elektronische documenten. Hij legde de nadruk op de vrijheid voor het individu om in de bergen gegevens te wroeten en verbindingen tot stand te brengen, desnoods met gegevens op andere plaatsen. Zijn droom was en is een supertoegankelijke globale databank, 'Xanadu' genaamd, waaraan hij ondermeer bij AutoDesk heeft gewerkt. Een meer praktische aanpak voor computertoegankelijkheid kwam van Alan Kay met zijn 'Dynabook'-concept. Dat was een kleine en draagbare communicatie- en computereenheid, die we ondertussen goeddeels gerealiseerd hebben gezien in de vorm van de handheld en notebook computers en het zgn. 'pen-based computing' van de Apple Newton en andere PDA's. Hij zag ook in zijn beschrijvingen van de 'reactive engine' (1969) dat een computer alle andere media kon bevatten of emuleren, gegeven de juiste interface; het kon een 'metamedium' worden.

Man-computer symbiosis

J.C.R. Licklider voorzag in 1960 een man-computer symbiose, waarin het menselijk brein en de computer hecht aan elkaar gekoppeld zijn en samen meer presteren dan ieder apart. Dat idee van een vruchtbare samenwerking tussen mens en machine heeft onder meer tot de ontwikkeling van de Kunstmatige Intelligentie geleid, waarin Nicholas Negroponte en Marvin Minsky van het MIT een rol spelen.

Negroponte benadrukte de behoefte aan een 'rijke' interactieve taal tussen mens en machine, en zelfs aan talen die zich actief zouden aanpassen aan wat er tussen een bepaalde machine en bepaalde gebruiker afspeelde, een lerende interface. Hij zette ook de Architectural Machine Group aan het MIT op en hielp later mee aan het MediaLab, waar onder meer de 'Aspen Moviemap' werd ontwikkeld, waarmee men van bovenaf een luchtfoto van een gebied bekijkt en daar steeds een stukje van kan uitvergroten.

In 1982 kwam Gordon Pask (o.m. professor in Amsterdam) met het boek *Micro Man*, waarin hij de ontwikkeling van een heel nieuw mensenras, de zogenaamde 'Micro Man' beschreef. Naast het 'ras' der computers, als geheel nieuwe stap op de evolutieladder zag hij de mens zich daaraan aanpassen en samen met de computer veranderen in een nieuw koppel. Uit de 'Golem'-dreiging, die we zien in wat de computer ons aan kan doen, zou dus een nieuwe mensensoort ontstaan, die de bedreiging omzet in een positieve samenwerking.

Het Cyber-woord

Er zijn een aantal woorden met ongeveer dezelfde betekenis als Virtual Reality (VR). Seymour Papert (Logo) gebruikte 'microworlds', Ted Nelson 'virtuality'. Myron Krueger schreef al in het begin van de zeventiger jaren zijn boek 'Artificial Reality', dat echter pas in 1982 werd uitgegeven. De kreet Cyberspace hangt samen met Cybernetica (Norbert Wiener) ofwel stuurkunde. Het woord Cyber(naut) komt uit het Grieks (stuurman). Je hoort ook het woord CyberPunk erg veel, maar dat is eigenlijk een speciale categorie Science-Fiction literatuur uit de VS, al wordt het nu ook gebruikt om bepaalde muziek aan te geven en is het een soort verzamelnaam aan het worden voor de tecno/rave/new-edge subcultuur. William (Bill) Gibson was met het boek Neuromancer duidelijk de trendsetter op dit gebied, al was het hele idee van een elektronische wereld al eerder uitgewerkt in 'True Names' van Vernon Vinge. In de VS is Cyberpunk een grote rage onder met name de hi-tech afficionado's, de hackers en de computergebruikers. Bill Gibson schilderde de Cyberspace als een nieuw medium, een abstracte wereld bestaande uit elektronische data, beelden en verbindingen, direct toegankelijk voor iedere gebruiker (operator).

Men zag in de VS in de schildering van de mogelijke communicatiepatronen uit de SF-boeken een soort belofte van wat er zou komen. Bill Gibson is tot een soort profeet gebombardeerd, zoals Huxley en een aantal andere SF-schrijvers voor hem.

Overheidsresearch

Geen VR zonder techniek, naast concepten moest er ook hardware komen. Er werd door de overheid en de universiteiten al veel werk verricht op dit gebied. Als concept kwam Virtual Reality ongeveer 20 jaar geleden het eerst naar voren in het vruchtbare brein van Ivan E. Sutherland, van de universiteit van Utah. Hij is de peetvader van de computergraphics en de bedenker van zo ongeveer alle grote computerideeën die niet van Alan Kay of Doug Engelbart kwamen. In 1968 maakte hij het eerste Helm-Display. Dit was natuurlijk de kritieke stap in de VR-hardware, maar die eerste helm, met twee beeldbuizen, was zo zwaar dat hij aan het plafond moest worden opgehangen. Dat bracht gevaren mee voor de drager, die zich soms als Damocles voelde; het was nog een primitief ding. Wanneer je de helm op had was er nog niet veel te zien. Dat kwam omdat er toen geen computers waren die genoeg polygonen per seconde konden genereren om een visuele werkelijkheid te maken die uitsteeg boven een heel primitief spelletje Pong. De eerste mechanische manipulator met feedback, zodat je kon voelen als je iets oppakte, werd door Fred Brooks van de University of North Carolina in het begin van de zeventiger jaren gemaakt. Het duurde toen relatief lang voor Virtual Reality echt wat betekende. In 1984 kwamen de Japanners met kleine en lichte (LCD) videoschermpjes voor hun minitelevies zoals die bijvoorbeeld door Citizen Watch Corporation werden gemaakt voor Radio Shack. Mike McGreevy van NASA was degene die de mogelijkheid zag om dergelijke displays voor stereo-effecten te gebruiken en zo een veel lichtere helm te maken, hoewel Myron Krueger er in zijn boek ook al op had gewezen.

NASA en Defensie

We hoeven nauwelijks te vertellen hoe de computerkracht in de loop van de tijd is gegroeid. Geleidelijk aan konden er ook door kleinere organisaties 'graphics' computer-werkstations met voldoende power aangeschaft worden zonder daarvoor bedragen uit te trekken die anders alleen op defensiebudgetten voorkwamen. Maar ondertussen had de NASA (Amerikaanse ruimtevaartprogramma, verantwoordelijk voor ondermeer de Saturnus- en Space Shuttle projecten) in 1984 en 1985 ook al heel wat gedaan aan VR. Ze zagen er wel wat in voor gebruik in de ruimte. Ze keken voornamelijk naar 'Telepresence': besturing op afstand. Dat is wanneer men een robot gebruikt die vanaf een andere plek door een menselijke 'machinist' bediend wordt. De NASA had daarbij genoeg aan de buitenaardse ruimte en was verder niet zo geïnteresseerd in de exploratie van 'unreal' ruimtes.

Defensie: SIMNET

In de VS wist natuurlijk Defensie best dat er met Virtual Reality technieken heel wat te doen was, de contacten tussen de ontwikkelaars van NASA en de militairen waren er wel. En wat in de ruimte, door het besparen op de budgetten voor ruimtevaart, niet meer nodig was kon goed worden gebruikt voor bijvoorbeeld war-games en simulaties. Daarbij keken de militairen minder naar helmen en handschoenen, maar werkten aan simulatiesystemen voor tanks en grondgevechten, terwijl de luchtmacht natuurlijk doorging met flight-simulators. Tijdens de Golf-Oorlog bleek wel dat men van het hele oorlogvoeren al min of meer een soort halfrealistisch computerspel had gemaakt, oorlog voer je tegenwoordig vanachter een beeldscherm. Voor trainingsdoeleinden heeft men in eerste instantie SIMNET ontwikkeld, daarmee konden groepen recruten op verschillende locaties tegen elkaar 'vechten' en zo oefenen.

Ondertussen was de Airforce ook bezig met research op de Wright-Patterson Air Force Base onder leiding van Tom Furness. Maar dit was voornamelijk gericht op het minder fraaie doel om non-virtual 'vijanden' uit te roeien. Het ging hun om displays in vliegtuigen en het besturen van allerlei wapens. De militairen hebben ook op dit moment nog wel projecten lopen, maar zijn wat minder scheutig met informatie. Wat ze af en toe laten zien is heel goed, maar men gebruikt dan ook geen budget-computertjes. Aan dit soort dingen werd en wordt nog heel wat belastinggeld gespendeerd, tegenwoordig vooral door de NASA in het Ames Research Center in Silicon Valley met mensen als Elizabeth Wenzel met haar audiosystemen als exponent. Haar bekende collega Scott Fisher heeft ondertussen NASA verlaten en een eigen bedrijf opgezet. Ondanks de betrokkenheid van dergelijke organisaties miste Virtual Reality rond 1985 nog een paar kritieke dingen die noodzakelijk waren om het concept meer vaart te geven. Aan de ene kant was dat de uitdaging van het speelse en avontuurlijke en aan de andere kant was er een goede manier nodig om in de 'cyberspace' dingen te kunnen pakken en te bewegen. Dit was het terrein waar VPL aan de gang ging.

VPL (Virtual Programming Languages) Research Inc.

Dit kleine bedrijf werd allerwege erkend als VR-pionier. Het is inmiddels opgedoekt, maar het was wel één van de eerste gespecialiseerde bedrijven en heeft ook in de pers duidelijk de voortrekkersrol toebedeeld gekregen. Jaron Lanier, die daarvoor als muzikant rondzwierf en wat muzikale videogames voor de C-64

maakte, richtte het samen met Jean-Jaques Grimaud op. Hij had een paar jaar eerder Atari bezocht, waar Ton Zimmerman werkte. Ton wilde graag iets maken, waardoor hij op een 'virtuele' gitaar op het computerscherm kon spelen. Dat werd de DataGlove, in combinatie met een magnetisch volgmechanisme (tracker) werd dit het eerste VR-systeem. Zimmerman kwam als ontwikkelaar bij VPL werken, maar hield zelf wat patenten. Jaron Lanier probeerde al in 1985 het DataGlove-concept te slijten aan videospelbedrijven, maar de ingezakte videospelmarkt had toen geen interesse.

Sinds het bedrijf in 1985 is opgericht zijn ze twee keer op de cover van Scientific American geweest, op de voorpagina van de Wall Street Journal, in de Times en in andere bladen. Ze hebben producten gemaakt zoals de DataGlove', de DataSuit', de Swivel 3D' modelling-software voor de Mac, de Body Electric bewegingstaal en de EyePhone'. De meeste daarvan zijn geotrooieerd en er is al heel wat afgevochten over wie recht heeft op wat. Zo heeft VPL een paar stevige rechtszaken moeten voeren, waaronder één met de Stanford University, één met AGE, het bedrijf dat de DataGlove' namaakte en Howard Perlmutter beschuldigde Jaron Lanier van het stelen van zijn ideeën over computerkleding met sensors. Perlmutter had voor de NASA al in het begin van de jaren tachtig de potentie van real-time graphical simulation in een groot rapport uiteengezet en heeft daarmee onder meer Lanier op het VR-spoor gezet. De rechtszaak van VPL met Abrams/Gentile Entertainment (AGE) werd uiteindelijk geregeld en resulteerde ondermeer in een samenwerkingsverband met Logitech om low-cost trackers en handschoenen voor PC-input op de markt te brengen. De EyePhone' was de eerste commercieel verkrijgbare 3D display voor op het hoofd. Gezien de publiciteit en hun succes zag men VPL in die tijd als een tamelijk groot bedrijf dat er hard aan trok, maar in feite was het nauwelijks meer dan een vriendenclubje.

Reality Built for Two (RB2)

Jaron Lanier was een tijdlang de goeroe van de VR. Hij heeft niet alleen technisch interessante dingen ontwikkeld met zijn bedrijf VPL, maar zijn visies waren in zekere zin baanbrekend en in ieder geval haalde hij meermalen de wereldpers. Jaron Lanier zag erg veel in VR als een ontmoetingsplaats, als een communicatiemedium. Hij denkt dat mensen elkaar in de toekomst zullen ontmoeten in zo'n VR en dan daar ook met elkaar kunnen communiceren. VR wordt de favoriete plek om iemand te zien, niet beperkt door materiële randvoorwaarden, alles kan en alles mag. VPL ontwikkelde ook eigen man-machine interfacesoftware, zoals Body Electric. Al naargelang de sensors en feedback beter worden kan men dan verder gaan, zoals werken met complete sensorpakken: de DataSuits'.

Telepresence, het elkaar ontmoeten in een virtuele werkelijkheid stond ook op het programma. VPL had al een systeem ontwikkeld waarin twee mensen met ieder hun eigen computersysteem en helmen elkaar kunnen ontmoeten. Die Reality Built For Two draaide op Silicon Graphics machines en was nog beperkt, maar wel een van de eerste commercieel verkrijgbare toepassingen. Er was ook een samenwerking met Matsushita Electric Works om voor klanten keukens op maat te ontwerpen met VR-technieken. VPL wilde het ook op andere machines - in computerkringen nu platforms genoemd - laten draaien. En er waren ook licentie-overeenkomsten met bedrijven die de VPL-technieken verder uitwerkten. Zo heeft Paracomp een uitgebreidere versie van VPL's Swivel 3D-programma voor het ontwerpen van 3D-objecten gemaakt, dat Swivel Professional' heet. Er was

ook een samenwerking met HIP Software, dat ondermeer de muzikale programma's Harmony Grid en Hook Up uitbrengt, en met Division uit Bristol, een van de leidende Europese VR-bedrijven.

Vreemd genoeg was VPL bij al dat praten over vrijheid en creatieve expansie tamelijk paranoïde over de bescherming van de eigen vondsten. Jaron werd in alle artikelen en rapportages over VR uitgebreid genoemd, ook in dit boek. Hij treedt graag met duidelijke elan en overwicht op en wilde zijn 'rechten' op de hele VR-ontwikkeling beschermd zien. Hij was dan ook nogal snel met het registreren van namen, die eigenlijk 'public domain' zouden moeten zijn. Zo werd ooit 'VideoSphere' door VPL gedeponereerd voor een panoramisch achtergrondbeeld dat gebruik maakt van camera-opnamen, met computer VR-beelden op de voorgrond. Dat woord en het concept lijken verdacht veel op Myron Krueger's VideoSpace en op wat Vivid Effects al deed met haar combinatie van laserdisc-achtergronden en gedigitaliseerde camera-opnamen.

Ik (LS) heb de indruk dat er met dit soort claims ook een soort hypotheek op de ontwikkeling werd gelegd en we pas echte doorbraken zullen zien, wanneer VPL en andere bedrijven zich volwassener gaan opstellen. Wat dat betreft is het ironisch dat VPL min of meer ten onder ging aan het feit dat Lanier wel veel reisde en optrad als spreker, maar vergat zijn bedrijf te leiden en in het debacle de octrooirechten werden opgeëist door het Franse Thomson. De kwestie is dat niemand VR echt heeft bedacht, het is gegroeid omdat de techniek er langzamerhand voor beschikbaar kwam en we hebben het zoveel te danken aan Dante en Cervantes als aan Gibson, Krueger en Lanier. Gibson heeft in dit opzicht de meest relaxte houding, hij wil alle termen vrij (in het public domain) houden.

Zoals vaker het geval is bij technische doorbraken, hangt het allemaal sterk af van de mensen en zien we in deze nog heel jonge industrie de egotripperij en het eigenbelang tamelijk verstrend werken. De researchers komen in de belangstelling, de media schrijven over hen, hun ego raakt oververhit en dan lopen ze nogal snel weg bij hun bedrijf om iets nieuws te beginnen. De gevolgen daarvan zijn ruzies, roddels, eindeloze en soms onfrisse rechtszaken en uit elkaar spattende bedrijven, wat ook de investeerders op een afstand houdt.

VPL is dus ondertussen, na enkele honderden DataGloves en VR-installaties gemaakt te hebben, zakelijk onderuit gegaan. Men kon de groei niet zelf financieren en de contacten met investeerders liepen eind 1992 mis. Jaron Lanier is nu in Salito een nieuw bedrijf begonnen, dat Domain Simulations heet.

De ontwikkeling staat met het teloorgaan van VPL niet stil; men werkt in kleinere bedrijfjes en ook wel in de laboratoria van reuzen als IBM, HP en Sun (en militaire centra) al aan de volgende generatie met bijvoorbeeld lasersensors. Voor de weergave zit het erin dat men uiteindelijk uit de helm zal groeien en bijvoorbeeld met holografische projectie gaat werken of met de projectiemethode van het Mandala System van Vivid Effects Inc. uit Toronto. Op die manier komen we weer bij de Cyberspace-ideeën van Gibson en de aanpak van Myron Krueger uit.

AutoDesk

Bij AutoDesk, waar men aan het programma AutoCAD voldoende verdiende om te kunnen experimenteren, startte John Walker in september 1988 het Cyberspace Initiative, dat later project Cyberia heette. Zijn memo 'Through the Looking Glass:

Beyond User Interface' is een klassieker en bracht het beeld van Alice in Wonderland als een belangrijke metafoor voor VR naar voren. Men had in het achterhoofd om een stereoscopische versie van AutoCAD te maken, maar besepte al snel dat 'Cyberspace' veel meer inhield dan een hulpmiddel voor architecten.

Toen Neil Armstrong zijn eerste stap op de maan zette had dat zo ongeveer 70 miljard dollars gekost. Maar deze ruimtereis naar het nieuwe continent van de Cyberspace, het is ironisch genoeg ongeveer 500 jaar geleden sinds Columbus Amerika ontdekte, ging uit van bescheidenere bedragen. Toen John Walker, de hackerkoning van AutoDesk, begon aan de poging om met zijn bedrijf een commerciële versie te maken van de 'ingeblikte wereld', zoals die op dat moment in de laboratoria van ondermeer NASA al bestudeerd werd, dacht hij in bescheiden termen. Hij meende dat hij wel een prototype-apparaat kon bouwen voor zo'n 25 duizend dollar en een produktieversie voor 15 duizend dollar. Ondertussen weet hij beter, maar het gaat nog steeds niet om miljoenen.

In de herfst van 1988 en de lente en zomer van 1989 was er een heel team, met o.a. William Bricken, Eric Gullichsen, Pat Gelband, Eric Lyons, Gary Wells, Randall Walser en John Lynch, druk bezig met de produktontwikkeling voor Virtual Reality. Hun gesprekken gingen over computers, telefoons, vliegtuigen en auto's. Als voorbeelden hadden ze Edison, Bell, Ford en Jobs en ze maakten zelfs een promotievideo met Tim Leary. Er was datzelfde gevoel van ondernemingsgeest en avontuur dat Paul Jobs' garage in Mountain View of de fietsenwinkel in Akron van de gebroeders Wright moet hebben gekenmerkt. Misschien zelfs vergelijkbaar met de dromen van de mensen die 'perpetual motion' (perpetuum mobile) machines dachten te hebben uitgevonden. Cyberia is de afgelopen paar jaar de leerschool geweest voor heel wat VR specialisten, die deels al weer zijn uitgezwermd en toen was de toekomst van het project binnen AutoDesk even onzeker. Randy Walser werd de belangrijkste VR-man bij AutoDesk. Men heeft ondertussen een aantal 'realities' gemaakt, en deze techniek ook toegepast in een racketball-simulatie, een golfspel-simulatie en een fietsomgeving. Dat laatste heet 'Hicycle'; men zit op een fiets, die men via een 'trainer' kan voortbewegen en besturen, met een helm op. En als men harder dan 30 km/u fietst, gaat de fiets de lucht in en kan men rondvliegen. Als platform blijft men bij AutoDesk, gezien haar markt voor AutoCAD, bij de Intel Pentium-microprocessorgeneratie en bij een paar UNIX-platforms; men wil niet te veel buiten de mainstream-ontwikkelingen van de brede computermarkt komen.

Sense8

De goedkope manier om VR te realiseren draait rond beschikbare hardware. Eric Gullichsen en Pat Gelband gingen bij AutoDesk weg om op basis van de Amiga een budget VR-systeem te gaan ontwikkelen. Hun bedrijf, Sense8, gebruikte in eerste

instantie de Amiga 3000, de DataGlove en een goedkope 3D-helm. De Sense8-software om zelf VR-werelden te maken heet WorldToolKit (WTK). Sense8 werkt ondertussen ook met Sun- en SGI-hardware. Sense8 is typisch een van die jonge start-up bedrijven in Californië, die met geld van venture-capitalists (durfkapitaal) willen groeien, maar uiteindelijk zullen worden opgeslokt door een groot bedrijf, met natuurlijk een leuke smak dollars voor de oprichters en de geldgevers. Dat dit soort bedrijfjes niet erg stabiel is wordt geïllustreerd door het vertrek van Eric Gullichsen eind 1992, die weer een nieuw bedrijf opzette, World California/Warp. Pat Gelband heeft Sense8 sindsdien echter succesvol voortgezet.

Virtuality

Als eerste kwam dit bedrijf eind 1990 met een compleet en betaalbaar produkt op de markt. Onder leiding van Dr. Jonathan Waldern bouwde men voort op ervaringen met militaire simulatoren.

Het Virtuality Systeem was niet alleen technisch realistisch, maar er was ook een markt voor. Men mikte namelijk op de Arcade-markt, de speelhallen waar men voor een halve minuut spelen wel een paar gulden (1 pond) over heeft. In Engeland en ook in bijvoorbeeld Scheveningen staan de mensen in de rij voor een tripje in een Virtuality-machine (te huur via J&R te Gorinchem). Het gaat langzamerhand om een afzet van honderden units, men kan de vraag niet aan en de Virtuality Group is dan ook stevig aan het groeien. Het is één van de eerste VR succes-stories. De meer serieuze onderzoekers en ontwikkelaars vinden het wel jammer dat VR hiermee een wat minder 'duur' image krijgt, door de arcade-'bakken' wordt het wat gewontjes. Men is bang de defensiecontracten en de aandacht van de media mis te lopen. Daar komt nog bij dat er het gevaar bestaat dat de jeugdige gebruikers van dit soort recreatieve machines ook gaan experimenteren met drugs tijdens hun VR-ritje. Met name de in Engeland populaire 'poppers' zouden er een echte 'trip' van maken. Daarmee wordt de relatie tussen drugs en VR, dat zeker wat karakteristieken van een elektronische drug in zich heeft, op een negatieve manier versterkt.

Verder is er het gevaar dat de 'simulatorziekte', een gevoel van desoriëntatie na een rit in een simulator, ook de rijvaardigheid en dergelijke ongunstig beïnvloedt. Onze eigen ervaringen met de adrenaline-opjagende Virtuality-machine zijn in dat opzicht niet al te positief, je voelt je na afloop van een rit of trip en zeker ne een 'dog-fight' duidelijk opgejaagd en wat onzeker op de been.

VR anno 1996

Hoe staat de VR-branche er op dit moment voor?

In het voorgaande stuk over de historie van de VR hebben we al een aantal bedrijven genoemd, maar op dit moment zijn er overal op de wereld organisaties en bedrijven bezig met VR. We kunnen niet alle activiteiten bespreken, maar halen toch wat leuke items naar voren. Er zijn veel kleine bedrijven mee bezig, zoals in ons land Lava, Green Dino en Sirex, maar de grote computerleveranciers zijn ook wakker geworden.

De reuzen doen voorzichtig mee

De tijden veranderen. In de jaren tachtig waren het grote concerns die de computertechniek vooruitbrachten, maar de laatste jaren valt dat nogal tegen. Apple's research-legioenen bleken niet veel meer te kunnen dan het upgraden van de Mac tot de PowerMac en het kopiëren van de portables van anderen, plus wat multimedia-hype, min of meer mislukte Personal Digital Assistants en goedkopere Mac's. Een concept als Hypertext heeft het (nog) niet gehaald. Maar ook Microsoft bleef steken in méér DOS en meer Windows ('95 en NT) en IBM bleef proberen de bureaucraten via de PC aan de mainframes te koppelen. De grote bedrijven als Digi-

tal moesten de afgelopen jaren vooral het hoofd boven water houden, en hadden dus geen tijd en aandacht voor zoiets als Virtual Reality.

De grote sprong voorwaarts van VR is in zijn commerciële ontwikkeling dan ook bepaald bescheiden begonnen, met een beetje steun van AutoDesk en wat workstation-bouwers als Silicon Graphics en in mindere mate Sun en HP; het grote geld kwam er vooreerst niet. De grote bedrijven hadden, ook in het begin van de jaren negentig, weinig zin om in een relatief onvolwassen en onduidelijk gebied als VR veel geld te investeren. Ze lieten liever de pioniers wat aanmodderen voor ze met hun grote geld de zaak zouden gaan overnemen. Zoals wel vaker voorkomt laten de IBM's van deze wereld de kleine bedrijfjes, de 'Altairs' en de 'Osbornes' van de Virtual Reality, maar wat proberen en nemen ze het bij gebleken successen wel over.

In het verlengde van ontwerpen, visualisatie, rendering en animatie gaat men nu VR inpassen in de bestaande software- en hardware-architectuur. Er komen steeds meer samenwerkingen tot stand tussen typische VR-ontwikkelaars en leveranciers van meer algemene hardware en software.

Hewlett-Packard

HP nam wat dit betreft een belangrijke stap door een samenwerking met Division uit Bristol, men gaat de VR-software van dit bedrijf nu bundelen met HP-werkstations. Voor ontwerpdoeleinden kan men dan met die software ook in netwerkverband bepaalde modellen en werelden exploreren op min of meer standaard hardware, uitgebreid met de grafische versnellerkaarten en de software van Division.

SGI

Silicon Graphics is een van de wat grotere bedrijven die er echt op uit zijn deze markt te ontwikkelen. Men heeft een 'Reality Engine' ontwikkeld, die binnen een paar jaar VR-applicaties op algemene werkstations en PC's mogelijk moet maken. SGI ziet dit als een produkt dat de verkoop van werkstations moet bevorderen door het aanboren van hele nieuwe applicaties.

IBM

Maar misschien zijn we dat stadium nu een beetje voorbij, want IBM is ondertussen wel degelijk hard bezig en de eerste grote overheidscontracten werden in 1993 binnengehaald, waaronder een defensie-opdracht voor de ontwikkeling van een Close Combat Tactical Trainer voor het US Army's Simulation, Training and Instrumentation Command. Het gaat om VR-omgevingen met tanks, infanterie en grondgevechten, waarvoor meer dan 600 trainers, die werken op basis van RS/6000-computers van IBM, gebouwd werden. Dit was een van de grootste 'synthetic digital environments' en de opvolger van de eerdere defensiesimulatie SIMNET.

IBM positioneert met name de RS/6000-werkstations en de PowerPC-chips als basis voor VR-ontwikkeling. Men heeft via een aantal samenwerkingsverbanden natuurlijk ook de hand in de ontwikkeling van de nieuwste software, zoals die voor multimedia en object-oriented programmeren, maar via General Magic ook in de ontwikkeling van hand-helds en nieuwe interfacetechnieken.

Sun

Ook de grotere bedrijven nemen VR nu wel degelijk serieus, maar ze komen vaak wat minder naar buiten met hun ontwikkelingen, omdat hun grote afnemers zoals Defensie dat liever niet hebben. Sun is wat dat betreft al wat opener en heeft een aantal demonstratieprojecten en zelfs een specifiek produkt voor de VR-markt. De president van Sun, Bill Joy, heeft meerdere malen laten merken enorm in VR geïnteresseerd te zijn, en ook workstation-bouwers als HP hebben hi-res real-time modellen, VR en natuurlijk stereoweergave op hun programma staan. Sun heeft een indrukwekkend demoproject met de naam 'Virtual Portal', dat werkt met projectieschermen en een 3D-bril op basis van Sun-workstations.

Het demoproject **Virtual Portal** is een opstelling zonder helm met schermpjes, maar je krijgt wel een veel lichtere StereoGraphics-bril voor het 3D-effect op. Je staat er tussen een drietal hi-res projectieschermen met ieder een stereobeeld en voor iedere gebruiker wordt op basis van de oogafstand dat stereobeeld geoptimaliseerd. Zo'n opstelling is wat gemakkelijker te demonstreren dan een met een echte HMD (Head Mounted Display). Men laat op de Virtual Portal overigens de gebruikelijke demomodellen en virtual environments zien, maar door de resolutie van 2048x960 is het effect erg realistisch.

De beelden worden - per scherm - gegenereerd door SPARCstations en voor de bewegingen wordt gebruik gemaakt van een Logitech 3D Mouse als tracker. Afgezien van de projectieschermen zijn het verder standaard Sun-componenten en men kan ook soortgelijke effecten bereiken op een systeem met een enkele monitor en een snel SPARCstation. Zo'n Sun Virtual Holographic Workstation is voor de meeste ontwerp toepassingen voldoende; architecten hoeven bijvoorbeeld geen complete 'immersion' te hebben, een 3D-doorloop van een ontwerp op een scherm is meestal voldoende.

De software voor het SunVR-systeem werkt als een aanvulling op de XGL-graphics library en er is een speciale VR-developers versie van Solaris. Er wordt gebruik gemaakt van AutoCAD-compatible (wireframe) files met diverse shading- en lighting-opties, zoals Radiosity.

Engeland

In Engeland zijn de laatste jaren ook veel VR-activiteiten opgebloeid, we kunnen wel stellen dat het één van de kernen van de ontwikkeling is geworden. Het was vooral het Engelse W Industries, een dochteronderneming van Wembley Stadium, dat goed in het commerciële gat sprong. Het bedrijf is nu aan de beurs genoteerd onder de naam Virtuality Group. IBM en Motorola hebben er ondermeer een aandeel in genomen, mogelijk omdat IBM wel interesse heeft in de consumentenmarkt voor VR. Niet alleen is W Industries/Virtuality Group langzamerhand qua omzet de industrieleider in de Arcade-markt, maar ook Superscape/ Dimension met VRT, en Division uit Bristol doen goed werk. Division ontwikkelde de dVS-software, in eerste instantie voor de Silicon Graphics machines, maar werkt nu ook samen met IBM op het RS/6000-platform (met RS/UniVRS) en er komt een Open Systems UNIX V-versie. Ook maakt Division speciale graphics boards, de VPX-kaarten die werken met de Pixel-Planes parallel-architectuur van UNC (North Carolina).

Bedrijven als Virtual Presence van John Hough uit Londen hebben zich al geprofileerd als distributeurs van een vrij brede range aan VR-software en -hardware. Virtual Presence fungeert als distributeur voor de belangrijkste Amerikaanse fabrikanten en ontwikkelaars.

Ook de Engelse VR-user group is heel actief. In Engeland worden ook interfaces ontwikkeld; Robert Stone van ARRL werkt ondermeer aan de Teletact-hand-schoenen en het ARRL VR-testblad met veel experimenten met robots.

Japan

Een van de meest actieve landen op VR-gebied is ongetwijfeld Japan. Daar hebben grote bedrijven als NEC, Matsushita en vooral de telecommunicatiegigant NTT ingezien dat je met deze techniek heel veel interessante gebieden kunt openleggen en nieuwe markten kunt aanboren. In eerste instantie heeft men veel VPL-spullen aangeschaft, maar ondertussen zijn de Japanners druk bezig met eigen ontwikkelingen. Het is misschien niet erg wetenschappelijk en geavanceerd, maar het zijn juist de Japanse spelconsole-makers als Nintendo en Sega en Arcade-unit ontwikkelaars als Namco, die de verdere ontwikkeling van de VR dragen. Sega bijvoorbeeld ontwikkelde als eerste een stereobril, allerlei controls en nu ook een helm met VR-software voor haar spelmachines.

In Japan ziet men VR en andere nieuwe technieken voor de consumentenmarkt nog het meest zitten. Daar werden en worden de meeste VR-opstellingen aangeschaft, maar blijken ook zaken als brainmachines een brede afzet te vinden. Pionier is nu zelfs met een soort biofeedback-apparaat gekomen als relaxstoel met VR-display, een hele stap want dat soort technieken is nooit door 'grote' bedrijven opgepikt. Voor VR denkt men aan grote Arcades zoals de BattleTech Centers met tankslagsimulatie (dit is onlangs door iemand uit de Disney-familie overgenomen) en wat Virtuality/W Industries heeft gemaakt met Virtuality (Sega werkt samen met W Industries aan arcade-units).

Maar Japan kijkt ook naar goedkopere end-user produkten, zowel Sega als Nintendo hebben al produkten als 3D-brillen en handschoenen op de markt gebracht (de Mattel PowerGlove), maar schijnen nu ook echte huiskamer-VR in voorbereiding te hebben. De 'goedkope' route voor VR-implementatie zou weleens sneller tot echte acceptatie en dus wezenlijke vooruitgang kunnen leiden dan het zgn. professionele VR-onderzoek. Overigens zijn ook Europese bedrijven zoals Escom met de i-glasses van Virtual I/O al bezig om de budget-markt van PC-gebruikers te bewerken. Dat gaat om brillen, die zowel voor stereo-TV als voor VR-spelen op de PC gebruikt kunnen worden.

Universitaire Research

Er wordt vanaf het begin ook bij de universiteiten veel research gedaan. Belangrijke centra zijn de Universiteit van North Carolina in Chapel Hill (UNC), voor wat betreft het werk aan helmen (HMD's of Head Mounted Displays) en het Human Interface Technology Laboratorium in Washington, onder leiding van Tom Furness en William Bricken. Op de UNC werkt men verder aan moleculaire modellering, aan tactiele feedback en men heeft er het Virtual Worlds laboratorium, waar men architectuurontwerpen virtueel 'realiseert'.

Het HIT-Lab heeft een retina-scanner voor het oppikken van oogbewegingen en het Virtual Environment Operating System (VEOS). In Japan is het met name de

universiteit van Tokyo, maar ook bedrijven als NTT, NEC en Sony zijn druk bezig in universitaire samenwerkingsprojecten.

NASA blijft doorgaan met het onderzoekprogramma en heeft de laatste tijd bijvoorbeeld heel wat over ruimtelijke geluidseffecten gepubliceerd. Volgens sommigen gaat de vrij stabiele aanpak van de NASA researchers op den duur toch meer betekenen dan de wat opgewonden aanpak van de commerciële bedrijven. Met name Scott Fisher van het VIEW Lab van ASA-Ames deed veel werk aan Telepresence en mote-viewing systemen. Verder wordt er in Japan ook VR research gedaan voor onderwaterwerk, in NASA en de militaire onderzoekscentra en bedrijven, die daarvoor werken, druk bezig om de ultieme 'onbemande' vernietigingswapens te maken, maar blijkt de echte vooruitgang gelukkig nog van kleine bedrijfjes en zelfstandige onderzoekers te komen. Na de Bio-industry komt er nu de 'Touch' trend. Zo werkt Stephen Beck aan een andere manier om veel gedetailleerdere beelden direct op in het oog over te dragen en Kevin Kelly (Who's Your Friend?) praat over de 'autocerebroscope', en CAT scanning device voor directe koppeling aan de hersenen.

In de filmwereld wordt er steeds meer gewerkt aan producties over dit thema, en bleek een film als 'Lawnmower Man' van Brett Leonard ook heel duidelijk de koppeling tussen psychologie, chemische middelen (drugs) en VR te maken. Misschien nog primitief en iets te dramatisch, maar dit was de eerste film die het concept van VR aan een groot publiek overbracht. Er waren al eerder films die dit thema behandelden, zoals 'Mind-Storm' en 'A man and a woman and a woman' van Alex Singer, een film die de communicatie tussen mensen in een VR-omgeving behandelt, waarbij een stel tijdens een VR-demonstratie verliefd raakt. Ondertussen is er een hele reeks films over VR (Evolver), maar vaker gebruikt men de VR-technieken in de 'special effects'. De belangrijkste evenementen voor VR zijn de jaarlijkse Siggraph-conventie van ACM, de Cyberthon-conferentie van het Whole Earth Institute in San Francisco en voor wat de kunstzinnige toepassingen betreft de Ars Electronica in Linz in Oostenrijk en de Imagina in Monte Carlo.

Kijken we naar wat de grote bedrijven hebben gepresteerd, dan blijkt dat de echte innovatie meestal komt van relatief kleine bedrijven, zoals Division, SuperScape/Dimension, Virtuality Group, Simm Graphics, Sense8, LEEP, Paracomp, VREAM, Vivid Effects/Mandala Systems en AutoDesk, die op dit moment nog even de ruimte hebben.



Scott Fisher

N
re
p
zi
d
ti
m
kl
m
T
re
e
le
e
a

a
al
d

6 Interfaces, helmen , handschoenen, sensors en effectors

Na een algemeen beeld te hebben gegeven over wat VR inhoudt, is het nu tijd om dieper in te gaan op de techniek. De volgende hoofdstukken zijn misschien wat droog en technisch, maar het is nodig om een indruk te geven van de feitelijke stand van zaken rond de Virtual Reality technologie, voordat we verder gaan met de toepassingen en soms wilde projecties. We beginnen met wat in eerste instantie VR zo anders maakt, de interfaces, stappen dan over op de hardware die gebruikt wordt en dan volgt natuurlijk de software; daar draait het allemaal op en om.

De (hu)man-machine interface

Anders dan bij de computer, waar toetsenbord, muis en beeldscherm de communicatie tussen gebruiker en systeem domineren, is er bij VR een totaal andere situatie. De human-computer interface is veel breder geworden en omvat stereobeeldschermen, geavanceerde geluidsapparatuur, speciale sensors en controls en natuurlijk de VR-handschoen. Het hele systeem is erop gericht om een zo diep mogelijk contact te bereiken tussen gebruiker en de computer-generated reality. De karakteristieke elementen van VR zijn, we noemden ze al eerder:

- > hoge beeldkwaliteit in stereo;
- > immersion via zien, gevoel, geluid;
- > control;
- > feedback.

Rondreizen in de virtuele ruimte is alleen mogelijk wanneer we onze aanwezigheid daar kunnen zien en horen en ook signalen kunnen geven. Het is intussen duidelijk dat het vooral de stereohelm en de handschoen zijn, die een computersysteem voor Virtual Reality onderscheiden van een computer voor bijvoorbeeld Computer Ondersteund Ontwerpen (CAD). Er zijn andere interfaces, zoals joysticks, spaceballs en `Orbs'. Ook geluid kan een grote rol spelen bij realistische VR-ervaringen, maar voor de gebruiker is het toch de stereohelm die gevoelsmatig het belangrijkste is. Die behandelen we na wat meer uitleg over `controls' eerst (met misschien voor de leek wat veel technische details), en dan gaan we over op de handschoenen en verdere bewegingssensors en aan het eind van dit hoofdstuk komen we terug op de functie van geluid.

Controls

De communicatie tussen de VR-deelnemer en de virtuele wereld draait op dit moment nog om een beperkt aantal sensors en effectors; wat dat betreft is zowel de `control' als de `immersie' nog beperkt.

Bij de computerinterface spreekt men graag over `controls' en bedoelt dan toetsenbord, joy-stick, muis en trackball. Bij VR gebruikt men een iets andere terminologie en dat hangt samen met het gezichtspunt: van waaruit denk je. De interface tussen gebruiker en computer is namelijk tweezijdig en dus moeten we even ingaan

op sensors en effectors, zoals Walser die definieert en die we normaal gesproken als 'controls' op een hoop gooien.

Gezichtspunt vanuit de 'actor'

Het is volgens Randal Walser beter om van sensors en effectors te spreken, waarbij het gezichtspunt verplaatst wordt naar de virtuele ruimte, en de vroegere input-devices nu sensors voor de 'pop' of de acteur in de virtuele ruimte worden. De joystick of handschoen, waarmee de VR-reiziger zijn commando's geeft, wordt dan vanuit de VR-ruimte een sensor en om informatie vanuit de virtuele wereld naar de man in de helm door te sturen zijn effectors nodig. Een display is dus een effector, net zoals geluiden vanuit de VR-ruimte via effector-luidsprekers worden overgedragen. Het werkt even ingewikkeld, maar het went. De stereohelm is in ieder geval een effector, net zoals het beeldscherm bij de 'projectie-VR', zoals Myron Krueger die beschreef.

HMD: Stereohelm

Er zijn verschillende namen voor de VR-beeldhelm, men spreekt van Visor en de min of meer officiële naam HMD 'Head Mounted Display'. Het is in het algemeen een speciale helm of bril met een dubbel display waarmee een stereoscopisch beeld kan worden gezien.

Onze hersenen maken daar dan vanzelf een soort ruimte van, we kunnen het bij voldoende scherpte, detail en beeldhoek gaan ervaren als een 'echte' wereld. Het woord 'Stereohelm' of 'VR-helm' is niet helemaal dekkend, maar andere benamingen, zoals de 'EyePhone' van het inmiddels min of meer verdwenen bedrijf VPL van Jaron Lanier, waren ook geen duidelijk begrip en bovendien zijn er rond dit soort benamingen altijd allerlei trademark-verhalen. VPL was in zekere zin wel de commerciële vader van de VR-helm, al waren er al eerder door researchers van met name de NASA zelf helmen ontwikkeld. VPL verkocht in de beginperiode ook de meeste stereohelmen aan onder meer AutoDesk en NASA. De VPL-beeldhelm was een handige combinatie van LCD-schermpjes uit miniatuur-TV's, met natuurlijk extra elektronica voor de aansturing, en een positiesensor bovenop. De optische onderdelen om met name de beeldhoek te vergroten kwamen van het bedrijf LEEP (Large Expanse Extra Perspective).

De VPL EyePhone werkte met twee NTSC-ingangen voor (kleur-) videosignalen, twee audio-ingangen, een microfoonuitgang, en RS232- en RS422-interfaces voor de Polhemus-bewegingssensor. Na VPL ontwikkelden ook andere bedrijven helmen, zoals Sense8 en VRontier en vooral VR Research leverde in de eerste VR-jaren vrij veel helmen aan de toen nog voornamelijk universitaire laboratoria en ontwikkelaars van VR.

De eerste generatie beeldhelmen of 'goggles' was nog niet perfect, het ging om twee Liquid Crystal Display (LCD)-schermpjes van matige kwaliteit, die het nog niet haalde bij wat we zelfs op een gewone computermonitor zien. Onze hersenen zijn echter vrij simpel te bedotten. Zelfs een eenvoudige stereohelm is al voldoende om effectief het gevoel te krijgen dat men ergens anders is.

Jaron Lanier zegt daarover: "De reden dat het hele systeem werkt is omdat onze hersenen de hele tijd druk bezig zijn om ons te laten geloven dat de werkelijkheid waar we in rondlopen ook consistent is, en alles wat het tegendeel aangeeft te on-

derdrukken. Wat we feitelijk opvangen, ook in de echte wereld, is zeer fragmentarisch en VR maakt daar gebruik van om een eigen illusie te scheppen.”

Sneller en scherper

Ondertussen is de techniek verder ontwikkeld, men gaat nu voor een beeldhelm meestal uit van VGA-kwaliteit en voor veeleisende toepassingen gaat de beeldkwaliteit al snel naar de 1054x768 pixels toe. Met speciale lenzen en filters wordt dat dan nog aangepast aan de manier waarop we kijken.

Naast LCD-schermen wordt er ook gebruik gemaakt van echte beeldbuizen (CRT's) zoals die in een TV of monitor zitten, maar dan veel kleiner. Die worden dan meestal naast het hoofd gemonteerd en via een lenzensysteem wordt het beeld naar de ogen gebracht.

De beeldkwaliteit is overigens niet alleen een kwestie van displays, ook de computer en dan vooral de graphics-onderdelen daarvan moeten het allemaal aan kunnen. De beeldkwaliteit van computers is die van video en zelfs van HDTV al lang voorbijgestreefd en langzamerhand wordt het mogelijk dat ook allemaal in 'real-time' te realiseren. Dat wil zeggen dat het beeld steeds opnieuw wordt uitgerekend en weergegeven met een frequentie van tenminste 20 of 30 keer per seconde en niet beeldje voor beeldje apart wordt gegenereerd en later wordt samengesteld en op video gezet zoals bij animatiefilms.

Mechanisch, optisch en elektronisch deel

Een stereohelm bestaat uit het draagmechaniek, de feitelijke displays, een optisch gedeelte met lenzen en de sensor voor de bewegingen.

Het draagmechaniek lijkt een eenvoudige zaak, maar om het gewicht van de voor het gezicht hangende schermpjes te compenseren zijn soms hele constructies nodig. Een constante kracht die aan de nek trekt wordt na een tijdje heel ongemakkelijk, dus is er een contragewicht nodig. Dat kan achterop de helm, maar er zijn ook oplossingen waarbij het contragewicht via een soort hefboom op de borst hangt. Je kunt de hele display ook ergens aan ophangen (HCD's of head-coupled systems), dat doen Leep Systems met de Cyberface en Fakespace met de Boom displays. Alles bij elkaar wordt een stereohelm toch een zwaar en moeizaam te bewegen ding, je gaat er echt niet lekker mee joggen.

Misschien is dit allemaal een kwestie van tijd, want de platte displays (men gebruikt meestal LCD-schermpjes of kleine beeldbuisjes) worden steeds lichter, kleuriger en scherper. De nieuwste LCD's van Kopin zijn 1280x1024 pixels, maar behoorlijk duur.

Meer kleur en meer pixels vragen echter ook snellere computers; het is nog vrijwel ondoenlijk om bijvoorbeeld een hele omgeving in hi-res (hoge resolutie) beeldkwaliteit te laten zien. Men lost dat dan zo op dat de normale rondkijk-beeldkwaliteit tamelijk grof is, maar als men geconcentreerd naar een object kijkt, wordt er automatisch overgeschakeld naar een betere beeldkwaliteit om meer details zichtbaar te maken.

Positiebepaling: Tracker

Bovenop de helm zit meestal de bewegingssensor, waarvan Polhemus de bekendste leverancier is. Een goed en snel beeld alleen is niet voldoende, je moet ook zien waar je naar kijkt en daar komt de vertragingstijd van de bewegingssensor het een beetje verpesten.

Dan draai je je hoofd, maar het beeld blijft nog even achter, een verwarrend gevoel, waar je snel misselijk van kan worden. Zelfs een heel geringe vertragingstijd van enige tientallen milliseconden van de verplaatsingssensor is zodanig, dat je sterk het gevoel hebt na te ijlen bij de hoofdbewegingen.

Er zijn 3DOF (3 vrijheidsgraden) trackers, die alleen de bewegingen oppikken en 6DOF-systemen, die ook de positie doorgeven (x,y,z,yaw,pitch,roll). Er is inmiddels een hele reeks bedrijven die stereohelmen maakt, die ook veel goedkoper zijn geworden en voor een deel zelfs geschikt zijn om te gebruiken met gewone PC's. De ontwikkeling gaat nog door, voor de eindgebruiker worden er budget-modellen uitgebracht en voor de wetenschappelijke en militaire toepassingen zijn er in laboratoria heel geavanceerde helmen.

3D-schermen

Als alternatief voor een helm kan men ook werken met andere stereoscopische display-technieken, waarbij bijvoorbeeld een LCD-shutter (sluiter), zoals in de CrystalEyes van StereoGraphics en Imax PSE van Sonics Assoc., of een eenvoudige bril met gekleurde glaasjes, zoals we die uit 3D-stereobioscoopfilms kennen wordt gebruikt. Ook bij de film en de TV en zelfs bij vrij eenvoudige spelcomputers heeft men vanaf het begin met stereo geëxperimenteerd, en er zijn heel wat 3D-films en zelfs TV-programma's gemaakt, die je met een groen/rood brilletje kan bekijken. Met een bril met LCD-elementen kun je ook beurtelings het linker- en rechteroog blinderen en zo met één beeldscherm en afwisselende beelden toch een ruimtelijk effect bereiken, zoals ondermeer Sega nu doet met haar VR-videogames.

Een van de problemen van VR-helmen is dat het blikveld tamelijk beperkt is, je kunt de schermpjes niet dicht genoeg bij de ogen plaatsen en je zit dus met een beeldhoek van 60 of 70 graden. Daar is met wat optische trucs en lenzen echter wel wat aan te doen. Het is van belang om een relatief zo groot mogelijk schermpje te hebben, zodat de beeldhoek die gevuld wordt door het computerbeeld zo groot mogelijk is. In de cinematografie had men ook al snel door dat een groter beeldoppervlak en dus meer gevuld blikveld meer indruk maakte en kwam men met grotere projectieschermen en bijvoorbeeld de Emax-grootbeeldcinema. Het bedrijf LEEP heeft zich gespecialiseerd in de optimalisatie van de ruimtelijke effecten en levert een stereobrilsysteem, waarbij men de gezichtshoek groter maakt heeft voor een beter ruimtelijk gevoel. LEEP's Cyberface HMD (head-mounted display) is vooral optisch gezien interessant. Omdat schermpjes voor de ogen de bruikbare gezichtshoek beperken heeft het bedrijf een soort compressie uitgevonden om toch een bredere gezichtshoek op de schermpjes af te beelden. Dit 'Wide Angle' systeem met extra perspectief-werking is ook weer door andere makers en gebruikers van stereohelmen overgenomen. De grotere gezichtshoek versterkt de ruimtelijke illusie, men denkt een beeld van 90 tot wel 270 graden te zien in plaats van de 50 tot 70 graden van normale displays en de 35 graden van de eerste VR-helmen.

Sequential RGB-video

Je kunt op de traditionele manier kleurenbeeldjes maken met drie verschillende aansturingen voor de RGB-kleuren, maar je kunt de verschillende kleuren ook achter elkaar zetten, en dan met een LCD-shutter de kleur veranderen. Zeker wanneer er wordt gewerkt met CRT's (beeldbuizen) is dat eenvoudiger, sneller en met min-

der storingen. Tektronix heeft bijvoorbeeld zo'n 'field sequential RGB-videosysteem', waarmee je met opzij gemonteerde beeldbuizen (geen LCD's) heel hoge scherptes kunt bereiken, tot 1280x960 pixels bij 30-Hz beeldfrequentie.

Visortron

Er zijn allerlei helmen op de markt gebracht, zoals de CrystalEyes-VR van StereoGraphics en helmsystemen van Virtuality, Virtual Research, Kaiser Electro-Optics en de VR Group. Dit soort helmen met speciale technieken en scherm-pjes zijn echter vrij duur, het gaat al gauw om tienduizenden guldens. Wat dat betreft is de aanpak om de 3D-bril voor de Segaspelcomputer voor VR om te bouwen wat simpeler. Er zijn ook leveranciers zoals Forte en VictorMaxx, die zich meer op de PC-markt richten met betaalbare helmen. Omdat een aantal elektronicaconcerns bezig is met de ontwikkeling van TV-brillen zit het er in dat er binnenkort nog veel betere en goedkope helmen beschikbaar komen. De Visortron TV-bril van Sony is bedoeld voor de gewone consument die TV wil kijken, maar is vrij eenvoudig voor VR aan te passen. Matsushita en Olympus zijn andere bedrijven die reeds werkende modellen van beeldbrillen hebben getoond, het Olympus-model weegt maar 360 gram en gebruikt LCD's met 96000 pixels. Sega heeft al een betaalbare 3D-bril uitgebracht als uitbreiding van haar spelconsole en ook voor de Amiga en de PC zijn er helmen op de markt, die echter geen hoge beeldkwaliteit bieden. Het zou overigens wel eens zo kunnen zijn dat de beschikbaarheid van stereo voor de huiskamer-TV en de ontwikkeling van VR parallel lopen.

Geluid

Het lijkt heel eenvoudig om spraak- of geluidseffecten aan een VR-omgeving toe te voegen. Net als bij een computerspel verhogen geluiden en misschien een stem de betrokkenheid van de VR-reiziger.

In de praktijk blijkt het echter niet zo eenvoudig om driedimensionaal geluid te maken, dat wil zeggen geluiden waarvan de bron net als bij het visuele signaal op dezelfde plaats blijft wanneer men het hoofd draait. Een van de doorbraken bij het gebruik van geluid bij VR kwam van de NASA-researchgroep die het Virtual Environment Workstation (VIEW-)project uitvoert en waarbij Elisabeth Wenzel en Scott Fisher betrokken waren. De VIEW-groep heeft al veel geëxperimenteerd met ruimtelijk geluid. Men heeft meetopstellingen gemaakt waarbij er tenminste vijf luidsprekers en microfoons nodig zijn om realistisch ruimtelijke geluidseffecten te kunnen meten en vastleggen. Door daarmee speciale overdrachtsfuncties per individu te bepalen en die met de computer om te zetten, kan men dan in tweede instantie de ruimtelijke geluiden toch door een stereokoptelefoon laten horen. De gebruiker krijgt dan inderdaad de indruk dat de geluidsbronnen op een bepaalde plaats blijven, ook wanneer hij het hoofd draait of zelf beweegt. Op die manier kan men richtingsgevoelige signalen maken; een extra element in de VR-wereld met allerlei voordelen. Men is nu bezig om wiskundige modellen te ontwikkelen die minder persoonsgebonden zijn, zodat dit soort effecten niet per persoon behoeven te worden aangepast. Audio-aanwijzingen, zowel spraak als geluiden, kunnen in VR erg belangrijk zijn.

In de praktijk gebruiken we ons gehoor heel vaak voordat we ons bewegen; zoals naar iemand toe draaien zodra die iets tegen ons zegt. Het gehoor is heel goed in

staat om uit achtergrondruis toch 'cues' te filteren; een telefoon op de achtergrond halen we er altijd heel snel uit.

Er is al een commerciële toepassing van de NASA-technologie, die door het bedrijf Crystal River Engineering van Scott Foster als PC-kaart onder de naam Convolvotron wordt uitgebracht. Daarmee kan kunstmatig 3D-geluid worden gesimuleerd in een stereokoptelefoon. Door filtering krijgt de luisteraar het gevoel dat de geluidsbron op één plek blijft wanneer hij zelf beweegt. Dergelijke bewerkingen vragen veel computerkracht, daarom wordt er gebruik gemaakt van 128 parallelle processors voor 320 MIPS real-time audiobewerking. Voor het zelf maken van geluidseffecten wordt er een bibliotheek met C-programma's bijgeleverd.

Geluidsiconen

Het is even een gedachtenstapje maar bij VIEW werkt men ook hard aan het ontwikkelen van iconen voor geluid (Earcons in analogie met Icons). Net als bij beeldiconen die we bij de moderne computerinterfaces tegenkomen, zijn dat gestandaardiseerde geluiden met een specifieke functie. De telefoonbel is voor iedereen duidelijk herkenbaar, maar ook het dichtvallen van de brievenbus en de drietonige hoorn als alarmsignaal kunnen we als icoon gebruiken.

Nieuwe iconen kunnen we zelf maken, bijvoorbeeld een piepje voor aanraken, twee piepjes voor loslaten en dan is ook meteen duidelijk dat geluid kan worden gebruikt als alternatief voor de tactiele feedback. Wanneer we iets proberen aan te raken of op willen pakken kunnen geluidssignalen daarbij helpen en deze zijn relatief eenvoudig te genereren. Ook de interactie tussen objecten in een VR-omgeving kan met geluid soms beter worden begrepen, we kennen allemaal het Doppler-effect waarbij het lawaai van een auto die naar ons toekomt iets hoger klinkt dan wanneer hij van ons af rijdt. Dit soort effecten staat nog in de kinderschoenen maar geluid (en spraak) is een zeer krachtig medium en binnen de VR-techniek zal het dan ook zeker een belangrijke plaats gaan innemen.

Feedback

Wat de gebruiker dus ziet of voelt, de effectors, is onder meer van belang voor de terugkoppeling, de feedback. Dat heeft te maken met de optische lus: kijken hoe het systeem reageert op veranderingen die men doorgeeft aan de sensors door een ander beeld te genereren, maar er zijn natuurlijk nog andere terugkoppellussen. De handschoen is daarbij van belang, maar we hebben ook te maken met wat de gebruiker nu voelt. Dat is niet eenvoudig, de tactiele of haptische feedback staat nog in de kinderschoenen.

Tactiele feedback

Sommige mensen zijn gevoeliger voor aanraking dan anderen, maar allemaal ervaren we het voelen als een belangrijk zintuig; voor veel primaire reacties zelfs essentieel. Wanneer je je brandt, voel je dat veel sneller dan dat je ogen waarnemen wat er aan de hand is. Het 'kinestetische' aspect, dus het aanraken, het voelen van luchtstromen, warmte en koude, het herkennen van oppervlakten en ook het evenwichtsgevoel spelen een belangrijke rol in het 'immersion'-effect, het helemaal onderdompelen in de ervaring. Wie ogen en oren afsluit voor externe signalen gaat veel intenser reageren op zijn lichaam. Wie wel eens in een zogenaamde isolatietank heeft gelegen, weet hoe sterk dat werkt. Een isolatietank of 'sensory

deprivation'-tank is een bad met zout water, zodat je er gemakkelijk in blijft drijven, en afgeschermd van licht en geluid geeft het je een gevoel alsof je drijft in een onbepaalde ruimte. Je geest gaat dat na een tijdje overigens weer invullen en als het ware de heel schaarse signalen zoals je hartslag en de minieme bewegingen in het water toch weer 'opvullen' met soms hallucinerende beelden. In ieder geval besefte men ook voor Virtual Reality al snel dat je het gevoel en vooral de lichamelijke sensaties bij bewegen niet helemaal kon negeren, al was het maar omdat anders de simulatorziekte sneller optrad. Dus bouwde men al snel fietsen, waar je op kon fietsen door een virtuele stad (Jeffrey Shaw en AutoCAD), wandeltredmolen en bewegende of draaiende stoelen. De meeste VR-toepassingen zijn echter nog niet zover en men behelpt zich dan met vrij primitieve middelen voor de tactiele ervaringen. Vooral in de feedback is het grijpen en oppakken van voorwerpen van belang; bij experimenten met Telepresence blijkt dat je anders snel door muren heengaat of dingen kapotknijpt. Je kunt die feedback regelen met kleine motortjes of opblaasdingen in de handschoen, maar je kunt ook een soort constructie maken, die de noodzakelijke tegenkracht geeft.

Voelbare terugkoppeling

Zelfs wanneer we kunnen zien en horen, zijn er toch situaties waarin het gevoel een grote rol speelt. Vorm, structuur, temperatuur, je weet pas dat je iets aanraakt wanneer het jou terug aanraakt; voelen is heel complex. Buiten in de kou in een sneeuwbus rondlopen wordt pas levensecht wanneer je de kou ook echt voelt. Dingen oppakken en bijvoorbeeld weer monteren, schroeven aandraaien, hoe kun je dat doen zonder gevoel. De handen of het hoofd bewegen is één ding, maar hoe merken we of dat effect heeft, hoe kunnen we bijvoorbeeld iets pakken als we geen weerstand voelen? Hoe kunnen we in de ruimte een moer aandraaien, als we niet weten hoe vast die al zit? Dergelijke problemen komen in de praktijk van de Telepresence al voor. Hoe voorkom je dat de robotarm alle buisjes bij een laboratoriumproef met afstandsbediening kapotknijpt?

Daarvoor is een soort terugkoppeling nodig, als automatisme bij bijvoorbeeld mechanisatie, en in VR omdat we moeten zien en voelen wat we doen. Visuele terugkoppeling, zien wat we doen, werkt een beetje, maar is niet erg precies. We kunnen iets doen met elektrische pulsjes of met geluid, maar het beste is tactiele (haptic) terugkoppeling, een soort gevoel dat we een weerstand ondervinden. Ook als we ergens tegenaan lopen: hoe kan dat worden doorgegeven? Op dit moment zweef je in VR nog dwars door muren en obstakels heen. Dat is niet zo eenvoudig op te lossen, er wordt gewerkt aan hele skeletachtige dingen (exoskelet) die een weerstand geven bij het buigen van onze handen of ledematen en aan apparaten met een soort haartjes, die naar buiten schuiven, maar een goede techniek is hier nog niet voor. Het gaat om een soort tegenkracht, die reageert op onze 'greep' en om de eigenschappen van het materiaal dat we in de VR-omgeving aanraken. In eerste instantie richt men zich daarbij op de handen, maar ook andere lichaamsdelen spelen een rol, al was het maar vanwege de fascinatie met Virtual Sex, die we bespeuren.

Je kunt met kleine vibrerende piezo-elektrische kristalletjes wel signalen doorgeven aan een handschoen, maar er zijn vele andere methoden beproefd. Myron Krueger<Myron Krueger, Myron> heeft een feedback joystick ontwikkeld en Margaret Minsky van UNC/MIT MediaLab (Marvin Minsky's dochter) heeft een tactiele

joystick, waarmee je de oppervlakte en de textuur van oppervlakken kunt aanvoelen ontwerpen. TiNi Alloy Company uit Emeryville heeft een tactiele feedback unit met voelertjes, een soort interactief schuurpapier, ontwikkeld dat via een matrix van kleine pennetjes weergeeft hoe een oppervlak aanvoelt. Het werkt met shape-memory legeringen, die in de vorm terugspringen. Het Advanced Robotics Research Lab (ARRL) van Robert Stone ontwikkelde de TeleTact, een handschoen met minuscule kleine luchtkussentjes die waren gekoppeld aan een pomp-systeempje. Omdat we zowel voelen door de spanning van onze spieren en pezen (proprioception), als door kleine mechanoreceptors in verschillende vormen en zelfs door de haartjes in onze huid, is een universele manier om een 'tactiele' interface te ontwikkelen niet eenvoudig.

Het belang ervan is echter wel heel duidelijk aanwezig, veel van de zogenaamde Telepresence-applicaties draaien om een juiste tactiele feedback om bijvoorbeeld werkzaamheden op afstand in de ruimte, in kerncentrales, etc. te kunnen uitvoeren. Daar wil je niet onwillekeurig de werktuigen of voorwerpen in de echte omgeving beschadigen of kapotknippen. Voorbeelden van dit soort interfaces zijn de Argonne Remote Manipulator en de voor handbewegingen wat preciezere Portable Dextrous Master in combinatie met een DataGlove om 'force feedback'-signalen naar de hand terug te voeren. Dat is een van de uitdagingen, en VR biedt er nog wel een paar. Hoe kun je bijvoorbeeld geuren genereren en wat doe je om de zwaartekracht voelbaar te elimineren: gaat de VR-gebruiker dan in een zwembad drijven?

Sensors

Voor het oppikken van signalen uit de echte wereld, dus over wat de bestuurder, speler of bewoner doet, zijn sensors nodig. Naast de helm als belangrijkste effector in de terugkoppellus, kunnen we een handschoen met sensors zoals de DataGlove¹, een joystick of een ander besturingsapparaat als sensor gebruiken. Er zijn heel wat ontwerpen gemaakt en hoewel de handschoen en in het verlengde daarvan de complete 'Datapakken' op dit moment de meeste aandacht krijgen, zijn er wel degelijk goed werkende alternatieven. Daarbij kan met name de weerstandskracht, die essentieel is voor grijpfuncties, beter worden overgedragen. Sense8 heeft een soort bolvormige joystick/controller met 6 vrijheidsgraden, die 'Orb' wordt genoemd. Er zijn ondertussen hele reeksen datahandschoenen, waarmee we VR-omgevingen kunnen benaderen, ontwikkeld.

Meestal is er ook een afbeelding van die hand(schoen) in de VR-omgeving, die dient als referentiepunt. Ze worden steeds beter; er wordt gewerkt aan tactiele feedback, zodat je het ook voelt wanneer je iets aanraakt, toch vindt niet iedereen zo'n handschoen ideaal. Ook al om hygiënische redenen zie je ze daarom steeds minder, men kiest voor 3-D joysticks of andere aanwijsinstrumenten. We bespreken een paar modellen handschoenen.

DataGlove

De al eerder beschreven DataGlove van VPL is de grote doorbraak op het sensor-gebied geweest en is ontwikkeld door Tom Zimmerman en Young Harvill. Het is een handschoen met sensors die bewegingen, zoals het buigen van vingers, oppikken en doorgeven. Er wordt gebruik gemaakt van glasvezelkabels en de vervorming van het licht van een LED door het buigen van de glasvezel. Bovenop zit een Polhemus-sensor voor de bewegingen in de ruimte, de plaatsbepaling van de hand. De interface bestaat uit een RS232- of 422-serieverbinding. Het werken met bewe-

gingen van een enkele of zelfs van beide handen is nog beperkt; een natuurlijke overdracht van signalen is mogelijk, wanneer we sensors (voelers) gebruiken die zijn aangebracht op onze kleren, en meestal werken door verandering van elektrische eigenschappen door uitrekking of vervorming. VPL had een aantal octrooien (patenten) op het gebruik van glasfiber als sensors in een 'DataSuit', terwijl Zimmerman patent op de handschoen had, maar dat was erg conceptueel en moeilijk te verdedigen.

Mattel heeft op basis van de VPL DataGlove een handschoen voor de populaire Nintendo-spelcomputer laten ontwikkelen door AGE Industries uit New York, die PowerGlove' heet. In de PowerGlove' maakt men gebruik van een eenvoudigere techniek, namelijk ultrasone plaatsbepaling en elektrisch-geleidende coatings op de handschoen. Het vreemde is dat de eerste grootschalige commerciële toepassing, die met VR te maken heeft, met een toch relatief eenvoudige videospelcomputer als die van Nintendo werkt. Met de Nintendo-computer is het driedimensionale effect nog wel erg beperkt, maar kan men met de handschoen bijvoorbeeld allerlei balspelen en ook actiegames toch een heel nieuwe dimensie geven. Een spelletje voor deze handschoen is Super Glove Ball. In plaats van het werken met een enigszins kunstmatige joy-stick, worden nu de bewegingen van de hand direct doorgegeven aan de spelcomputer, die dat weer vertaalt naar de gebeurtenissen op het scherm.

Een leuke toepassing van de DataGlove is ontwikkeld door Greenleaf Medical uit Palo Alto. Dit bedrijf past de DataGlove aan voor gebruik door gehandicapten. Zo is er de 'Glove Talker', waarbij mensen die niet goed kunnen praten de handschoen gebruiken om gebarentaal om te zetten in hoorbare spraak.

Bewegen en positie bepalen

We noemden de trackers al eerder, de ruimtelijke bewegingen van de VR-deelnemer bij de meest grote VR-systemen, zoals die van VPL en AutoDesk, worden overgebracht door zogenaamde trackers of verplaatsingssensors van ondermeer Polhemus. De trackers werken op basis van elektromagnetische velden; de sensor is op zichzelf vrij klein, maar er is wel een vrij duur meet- en interfacekastje nodig. Het probleem is dat er een zekere vertraging is tussen het oppikken van de beweging van het hoofd, en de vertaling in een voor de computer hanteerbaar model. Dat duurt niet lang, maar zelfs 50 milliseconde blijkt voor bijvoorbeeld verkeerssimulaties al onacceptabel. De beste trackers komen nu onder de 5 milliseconde latency (vertraging). Magnetische velden zijn niet de enige manier om bewegingen over te dragen; radar, ultrasoon geluid en infrarood licht bieden een alternatief. Jaren geleden waren er al zogenaamde driedimensionale joysticks die gebruikt werden voor videospelletjes.

Voor de Nintendo is er de U-Force controller, waarmee zonder direct fysiek contact handbewegingen, zoals bij een boksspelletje, kunnen worden overgedragen aan de computer. Dat gebeurt doordat er een soort driedimensionaal infrarood raster van lichtstralen is, het onderbreken daarvan geeft de informatie door. Niet alleen de verplaatsing, maar ook de snelheid van de verplaatsing kan worden opgenomen.

Een relatief eenvoudig te construeren interface is een (stilstaande) fiets, waarvan de trap- en stuurbewegingen worden opgenomen, of een tredmolen waarop men kan lopen. Dit soort dingen is in ruwe vorm te koop, dergelijke wandelbaantjes zijn er al voor bewegingstherapie en kunnen redelijk simpel worden uitgerust met sensors. Jeffrey Shaw maakte er gebruik van in zijn 'leesbare stad', maar ook Au-

toDesk gebruikte dergelijke sensors om een golfbaan te construeren en in het 'Hicycle'-project. In de eerste generatie VR-systemen was men erg gericht op het gebruik van de handschoenen als interface, maar ondertussen zijn er hele reeksen 3D joy-sticks, spaceballs en andere 'controls' bijgekomen. De handschoenen is relatief kwetsbaar, ingewikkeld en er zijn ook hygiënische bezwaren. Een van de diepere problemen die door het gebruik van de handschoenen wel naar voren zijn gekomen, is hoe we commando's kunnen geven aan het systeem. Voor een deel is dat een kwestie van software, maar we gaan er hier al op in om te illustreren dat je er niet bent met alleen maar leuke spullen, je moet ook goed begrijpen hoe je in de virtuele omgeving moet opereren.

Aanwijzen, menu's, commando's

Hoe geef je in een virtuele omgeving aan waar je naar toe wilt, wat je wilt doen en waarmee? De eerste pogingen op dit gebied waren terug te voeren op een soort gebarentaal, zoals het uitsteken van de wijsvinger, en dergelijke. Dat was erg leuk en creatief en men heeft heel wat aardige vondsten gedaan. Het gebruik van de hand als metafoor is op zich heel toepasselijk, de menselijke hand is bij uitstek de link tussen wat er zich van binnen afspeelt en de wereld buiten, tussen brein en materie. Maar ondertussen is dit hele onderwerp wat serieuzer bestudeerd en weet men ook meer over

gebaren en hoe we die interpreteren. Het blijkt dat 'gestures', behalve een paar hele duidelijke, toch non-intuïtief zijn. Het is niet voor iedere gebruiker logisch dat een bepaalde vinger uitsteken of krommen dit of dat betekent. Nu kun je dat wel gaan trainen en tot een soort nieuwe gebarentaal komen, maar eigenlijk wil men dat niet, het moet 'intuïtief' werken.

Door het toevoegen van nieuwe concepten en metaforen, zoals bij beweging de hand vervangen door een vliegtuigbeeldje of een pijlpunt kun je al verder komen, maar men werkt ook veel met een soort driedimensionale menu's, waaruit je dan kunt kiezen. In de combinatie van handbewegingen, gesproken commando's en menu's kan men al heel werkbare interfaces construeren. Het is nog een creatieve warboel; men probeert van alles, zoals menubalken, knoppen en omgevingsvreemde objecten in adventures of juist gewone zaken zoals deurknoppen, bellen, postbussen en telefoons in de VR-omgeving. Maar het is er nog lang niet; het zit er niet in dat er een soort standaard komt met iconen, die dan aansluiten bij Windows of zoiets. De user-interface is bij VR nog volop in ontwikkeling.

Op een ander spoor

Men begint hier en daar te beseffen dat de technieken uit de beginjaren van de VR, en dan met name de handschoeneninterface, helemaal niet zo geschikt zijn. De VPL DataGlove was in de praktijk een onding, kwetsbaar, onhygiënisch, en moeilijk te calibreren. Men stapt steeds meer over op zogenaamde spaceballs en andere joystick-achtige bedieningsinstrumenten. Ook bij de helmen komen vragen op, zoals hoeveel stralingsbelasting van CRT's (buizen) men eigenlijk zo dicht bij het hoofd



Power Glove

mag accepteren. De eerste generatie helmen werkte met LCD's, maar die zijn niet snel en niet scherp genoeg, dus werkt men nu voor de 1280x1024 helmen weer met CRT-projecties en een lenzenstelsel. Daarbij zitten de stralingsbronnen vlak naast de oren en gezien allerlei processen rond straling van mobiele telefoons en de Nintendo/epilepsie-problemen moet men dus oppassen. Zijn voorlopig schermen niet handiger, goedkoper en praktischer, vooral wanneer men meerdere gebruikers tegelijk een `wereld' wil laten zien?

Gezondheidsproblemen

Er zijn ook wel wat problemen met deze hele `onderdompelingstechniek', omdat er nog onzekerheid is over de gevolgen voor de gezondheid. Al een paar jaar beloven fabrikanten van consumentenelektronica en dan met name uit de hoek van de spelcomputers (Sega, Nintendo, Atari) dat er nu toch snel een consumenten VR-systeem zal worden uitgebracht. Maar iedere keer blijkt dat men het weer heeft uitgesteld. Er zijn wel bedrijfjes die leuke helmen aanbieden, maar de voor massaproductie en een acceptabele prijs benodigde aantallen kunnen alleen gehaald worden wanneer een groot bedrijf erachter gaat staan. En die aarzelen, met name omdat de gezondheidsaspecten van immersion-VR en beeldhelmen onduidelijk blijven. Zeker in de Amerikaanse situatie kan men zich niet permitteren dat kinderen bijvoorbeeld epileptische aanvallen zouden kunnen krijgen bij gebruik van een helm. Zoiets wordt direct voor de rechter gebracht en zelfs een club als Nintendo zou snel onderuit gaan aan de schadeclaims. En VR brengt zekere gevaren met zich mee, niet alleen vanwege de flikkerende lichtjes, maar in een breder kader vanwege de simulatorziekteverschijnselen. Ook is het de vraag of het gebruik van CRT's (beeldbuizen) die recht in het oog stralen of naast het hoofd zijn gemonteerd, wel verantwoord is.

\ 7 Het VR-platform: de hardware



Langzamerhand zult u zich wel afvragen wat voor computers en software nu eigenlijk nodig zijn om VR te maken. We vinden dat niet het belangrijkste aspect van VR, maar hieronder dan toch wat gegevens, u kunt overigens dit hoofdstuk gerust overslaan als de techniek u niet interesseert.

Wanneer we praten over hardware, dan spreekt men vaak over platform en daar wordt dan meestal de combinatie van hardware en basissoftware (operating systeem) mee bedoeld. Hier en daar zijn al wat computermerken genoemd en er is ook wat gezegd over de diverse sensors en de stereobril; maar kunnen we VR nu ook op een PC thuis verwachten en met welke systemen werken de professionele ontwikkelaars?

Het antwoord op deze vraag is niet zo duidelijk, het hangt ervan af wat we al als echte VR zien. Beperkte VR in de vorm van stereoscopische computerspelletjes of het gebruik van een handschoen of trackball voor de interactie is al relatief goedkoop opgedoken, er zijn helmen met een beperkte resolutie zoals CyberMaxx, Forte en Virtual I/O's i-glasses voor prijzen van 2 tot 3.000 gulden. Echte VR, met 360 graden zicht en stereobril en een redelijke resolutie, kost op dit moment nog te veel om het op huiskamerniveau eerder dan 1997 op enige schaal te verwachten.

VR-rekenwerk: zware klus

Laten we voorop stellen dat VR een heel zware computerklus is. In de eerste plaats moet er een voldoende gedetailleerde omgeving worden gemaakt, doorgerekend en worden afgebeeld. Die grafische informatie moet echter ook nog ruimtelijk worden gezien, dus van ieder punt moet niet alleen de vlakke projectie, maar ook de plaats

in drie dimensies vastliggen. Verder wil de VR-bewoner ook nog gaan bewegen, dus dan komt er een dynamisch aspect bij.

Dat kost allemaal rekenwerk, en dat wordt dan uitbesteed aan speciale onderdelen, de zogenaamde grafische subsystemen. Het woord grafisch (graphics) slaat dan op de beeldvorming. Systemen zonder speciale grafische en numerieke coprocessors om de vele wiskundige bewerkingen op de vectoren en matrices, waaruit een object of ruimte is opgebouwd uit te voeren, komen dus niet in aanmerking. Een PC dient minimaal een Pentium-chip te hebben en verder te worden opgepept met grafische kaarten en een berg geheugen, wil er iets aardigs getoond kunnen worden. De techniek is te vergelijken met het genereren van videobeelden en daarbij blijkt niet alleen dat je een grafische kaart nodig hebt met voldoende geheugen en snelle chips, maar ook dat je vanaf de harde schijf snel genoeg de data, die meestal samengepakt zijn met bijvoorbeeld MPEG compressie, weer moet kunnen oppakken. Daarvoor zijn harde schijven met hoge data-rates nodig die dat als één stroom, dus zonder calibratiepauzes, moeten kunnen doorgeven.

Verder is er het probleem van de codering van de videosignalen. Omdat de gebruikte LCD-schermpjes in goedkopere helmen meestal uit de videosfeer komen en dus werken met een andere codering (PAL of NTSC) dan de RGB-signalen van de VGA-uitgang van de PC is er een omzetting nodig. Voor goede stereoscopische 3D-effecten moet men verder alles twee keer berekenen, maar dat is met de juiste software niet zo moeilijk.

Tot dusver blijken de VR-werelden met de nu beschikbare hardware in de PC-klasse erg tekenfilmachtig, gezien de snelheid lijkt het misschien zelfs meer op striptekeningen.

Een en ander leidt voor VR vaak tot de keuze voor zwaardere machines (platforms) en operating systems, zoals werkstations van Silicon Graphics (SGI), Sun, HP, IBM of Digital die meestal met UNIX werken.

Eisen aan het platform

Het is dus duidelijk dat een platform voor Virtual Reality een aantal dingen moet bieden. Er moet forse rekenkracht aanwezig zijn, en vooral voor het maken van de beeldjes van de grafische prestaties wordt veel gevraagd. Omdat een VR-wereld steeds moet worden herberekend (rendering) moet het veel vectoren en polygonen (ruimtelijke vormen) per seconde aankunnen en ook de schaduwen en lichtval vragen de krachtigste graphics (co-)processors.

Wat dat betreft hebben veel mensen het idee dat die fraaie zogenaamde 'computer-graphics' die ze wel eens gedemonstreerd zien ook een soort VR zijn. Dat is meestal niet zo, die beelden worden in hoge resolutie (heel scherp met veel pixels) per beeldje berekend en gaan dan per stuk op de video of film. Bij het afspelen lijkt het dan een vloeiende kunstmatige wereld, maar wil je dat in 'real-time' - dus direct naar de kijker/beeldbuis - doen dan zijn er enorm krachtige computers nodig.

Zelfs met de modernste machines is het resultaat nog steeds duidelijk kunstmatig; voor we aan levensechte VR toe zijn, zal de hardware nog sneller moeten worden. Gelukkig is dat voor de meeste toepassingen niet echt nodig, de menselijke geest neemt genoeg met illusies; het gaat niet om het herscheppen van de realiteit, maar juist om het ontscheppen (**not recreation but uncreation**). Het werken met symbolen en archetypen kan veel indringender zijn dan alleen maar mooie plaatjes en animaties.

Jammer genoeg is dus de 'gewone' PC in de normale uitvoering niet echt geschikt voor VR; de interfaces zijn te beperkt en alleen met hele snelle Pentium-machines en speciale grafische kaarten is dit platform voor VR te gebruiken. De 'amateur' kan met aangepaste Sega-brillen en de Nintendo PowerGlove wel iets doen, maar die zijn nu moeilijk te vinden. De generatie helmen voor computerspelletjes zoals de Forte- en Cybermaxx-helmen is relatief duur en levert matige prestaties, voor langdurig gebruik voor bijvoorbeeld architectuurtoepassingen zijn ze niet echt aan te raden. Het is meer een aanzet tot wat er bij voldoende vraag over een paar jaar op de markt gaat komen, waarbij het dubbel gebruik van een helm of bril als stereobril voor driedimensionale films voor de consumentenmarkt natuurlijk de afzet vergroot en de prijs drukt.

Qua ontwerp van de PC zijn echter video (de PAL-signalen) en VGA niet erg compatible met elkaar, wat dat betreft was de Amiga veel beter geschikt voor multimedia en VR. Er komt weer een nieuwe generatie Amiga's aan (Escom) en daar zal ongetwijfeld de VR (en video-editing) een van de belangrijkste toepassingen voor gaan worden.

De Amiga

In de hobbyklasse was (en wordt) het vooral de Commodore Amiga, die het best geschikt is voor interactieve VR-experimenten. Die machine is vanaf het begin uitgerust met erg goede video- en audiochips en kan eenvoudig worden uitgebreid met het enorme geheugen dat nodig is voor dit soort toepassingen. Met de relatief eenvoudige koppelingen naar video en audio is de Amiga de ideale multimedia-machine. Met een snelle hoofdprocessor voor de Amiga kan de machine aardig gebruikt worden voor 'Desktop Virtual Reality', zoals Eric Gullich Ericson (oprichter Sense8) dat noemde.

Mac en verder

Men kan naast de PC ook kijken naar de Apple Mac en de professionele 'graphics workstations'. De (Power)Mac wordt langzamerhand wat meer voor VR gebruikt, omdat er ook veel multimedia-ontwerpen en computer-graphics op dit platform worden ontwikkeld. Apple wil echter graag zijn machines voor dit doel gebruikt zien en werkt er dan ook actief aan om de Mac als VR-platform te promoten. Maar het ziet er naar uit dat men toch eerder naar de Pentium, Alpha of Power-PC zal stappen omdat de prijs/prestatie-verhoudingen en uitbreidingsmogelijkheden daar relatief beter zijn.

Er is behoefte aan steeds snellere hard disks en PCI en SCSI-2 interfaces zijn daarvoor essentieel, maar ook aansluitmogelijkheden aan een netwerk en een naadloze inpassing in grotere structuren en databanken, via wat men wel client-server en distributed computing noemt, zij belangrijk. Daarvoor moet men hogerop, niet eens zozeer vanwege de 'ruwe' rekensnelheid van de Pentium etc. maar omdat de samenwerking met andere computers meer eisen stelt.

De zware platforms

Het is dan ook niet verwonderlijk dat de meeste Virtual Reality experimenten plaatsvinden op UNIX-werkstations. Dit zijn niet het allersnelste, maar er zijn maar weinig supercomputers zoals die van Cray of Convex die hiervoor worden ingezet. Silicon Graphics (SGI) met zijn diverse grafische werkstations heeft een



sterke positie, maar ook Sun, IBM (RS/6000) en Digital (Alpha) en steeds vaker ook HP-werkstations en servers worden gebruikt voor professionele VR. De zogenaamde 'graphics workstations' met voldoende krachtige subsystemen voor de plaatjes zijn de logische keus. De grote leveranciers maken daarvoor graag gebruik van gespecialiseerde bedrijven die de grafische (versneller-)kaarten ontwikkelen en natuurlijk werkt men samen met de ontwikkelaars van software.

SGI is duidelijk de marktleider en zeker de Onyx is de favoriete machine voor VR-ontwikkelaars. Ook de Sun SPARC-werkstations worden wel genoemd, maar in de praktijk werken VR-ontwikkelaars met de Silicon Graphics machines, die zijn er zelfs in speciale uitvoeringen: 'Reality Engine'.

Omdat UNIX als operating system met name een vrijwel ongelimiteerde geheugenruimte biedt, kan men de voor de Virtual Reality wereld noodzakelijke grote brokken gegevens makkelijk manipuleren. Om de zaken dan ook nog goed af te beelden zijn de grafische mogelijkheden van belang.

Silicon Graphics

Het bedrijf Silicon Graphics Inc. (SGI) - in 1981 opgericht door James Clark - is niet de grootste maker van werkstations, maar doet het in een aantal segmenten erg goed. Vooral het voor Virtual Reality belangrijke toepassingsgebied van de 3D-dimensional graphics, ofwel 3D-werkstations, vormt het bastion van Silicon Graphics. En dan praten we over CAD/CAM, maar ook over animatie en visual simulation in de creatieve toepassingen.

Naast de snelheid van de machines ligt de kracht van Silicon Graphics ook in zijn software-aanpak, bijvoorbeeld de SGI Graphics Library die is ingezet om snel objecten in 3D af te beelden en te manoeuvreren.

Standaardisatie

Erg veel afstemming tussen de verschillende bedrijven die aan VR doen, is er nog niet. Ieder vindt zijn systeem het beste, hoogstens wil men zich aanpassen aan de onderdelen die men van anderen betreft, zoals de helmen en trackers.

Om de gegevens over een bepaalde 'wereld' tussen systemen te kunnen uitwisselen, hadden VPL en AutoDesk wel contact over een 'virtual world file format interchange standard', die ze de DUCK-standaard noemen. Dat staat voor 'Digital Unreal Computer Kinetics', maar de naam ontstond eigenlijk toen Randy Walser van AutoDesk het beeld van een rubber eend uit een VPL virtuele wereld wilde

gebruiken. DUCK moet net zo'n eenvoudige interface gaan vormen als MIDI nu voor muziek is. Er is ondertussen een standaardisatievoorstel voor 3D-stereoscopische beelden.

VRML

Een nieuwe standaard die veel stof doet opwaaien is de Virtual Reality Modelling Language. VRML stelt de gebruiker in staat om het Internet te bezoeken op een ruimtelijke wijze en zelfs op ondergedompelde wijze. De alomtegenwoordigheid van het Internet krijgt daardoor een nieuwe betekenis, met VRML is een driedimensionale weergave via het Internet mogelijk.

Alhoewel VRML op het eerste gezicht niet bijster geschikt lijkt om de grote hoeveelheid informatie op het Internet te ontsluiten, door middel van gebouwen, steden, kastjes en tafeltjes in VR-stijl is dat wel degelijk goed mogelijk. Door de populariteit van VRML is het de verwachting dat er veel programma's zullen komen die gebruik zullen gaan maken van de VRML-standaard.

VRML is de eerste standaard VR-taal die op vrijwel ALLE platforms gebruikt kan worden. Er zijn al conversieprogramma's en browsers (de programma's waarmee de VRML-wereld daadwerkelijk wordt bekeken) voor de meeste platforms verschenen. Deze portabiliteit en het feit dat het met het meeste gemak op het Internet kan worden het voor de gebruikers debouwkun-ontwerpers, interessant



CAD/CAM beeld van Point Line met interieur

aangeboden maakt traditionele 3d-media zoals architecten, steden, industrieel etc. tot een zeer medium.

8 De VR-software

Zelfs de snelste computers doen niet veel zonder software. Zonder programmatuur gebeurt er niets en de ontwikkelingen op hardware-, helmen en sensorgebied moeten dan ook steeds worden begeleid door passende software. We kunnen het bij Virtual Reality zelfs nog harder stellen, wanneer er eenmaal een relatief stabiel hardwareplatform is, zou de hele verdere ontwikkeling wel eens een kwestie van software kunnen zijn. Een dergelijke ontwikkeling zien we ook bij de spelsoftware, die draait vaak jaren op dezelfde hardware, maar de spelletjes zelf worden steeds fraaier en spannender.

Breed aanbod van software

Er valt geld te verdienen in VR. De software-industrie heeft dat ook ontdekt. Er zijn klanten voor gesimuleerde omgevingen, kunstwerelden, kunstmatige werkelijkheid en vooral voor de nieuwste visuele en auditieve effecten zoals ze in films en videoclipen worden gebruikt. Software wordt dan van veel kanten ontwikkeld en op de markt gebracht, maar veel standaardisatie zit er nog niet in. Ook is er nog geen echte duidelijke ontwikkelingslijn in te ontdekken, omdat de toepassingen zo verschillen en men vaak voortbouwt op bestaande applicaties.

Sommige toepassingen zijn niet-interactief, het zijn 'voorbeleefde' avonturen in de dataspace,

maar wel met fraaie visuals. We kunnen ze wel 'digitale films of animaties' noemen, zoals we in videoclipen en reclamefilms zien. De producenten van digitale effecten in films - ook als onderdeel van bioscoopfilms - zijn grote afnemers van Cyberspace software-tools en ontwikkelhulpmiddelen. Die tools zijn voortgekomen uit technieken voor beeldbewerking, 'graphics' animaties en CAD-computertekenen.

Maar laten we eerst eens kijken wat VR-software nu eigenlijk is en hoe het is opgebouwd. Het gaat niet om relatief vaste gegevens, teksten en interactie via het toetsenbord, VR is een 'real-time' toepassing, alles verandert steeds en reageert op wat de gebruiker doet.

Hoe maak je zo'n wereld met objecten, bewegende figuren en de mogelijkheid om daar als 'cybernaut' invloed op te hebben? Hoe zorg je dat niet alles steeds op-nieuw moet worden geprogrammeerd en uitgerekend en hoe regel je de volgorde waarin externe invloeden en commando's worden verwerkt?

In heel grote lijnen doe je dat door die objecten zodanig te specificeren en onder te brengen als stukjes code in zogenaamde libraries (bibliotheken) dat je ze makkelijk kunt oproepen en gebruiken in meer complexe omgevingen.

Opzet

Het proces van het bouwen van een virtuele wereld bestaat uit de volgende stappen:

- > De onderdelen van die wereld moeten worden geconstrueerd als geometrische figuren, op basis van bouwplannen of scans.

- > Ook bewegende onderdelen als mensen of auto's moeten zo worden opgebouwd. Slechts voor achtergronden en de invulling van vlakken (texture-mapping) kan men statische patronen en beelden gebruiken.
- > De interface tussen de onderliggende data en de visuele objecten moet worden bepaald. Wat bepaalt wat, en hoe zijn de verhoudingen tussen objecten?
- > Er moet worden bepaald hoe de diverse figuren, gebouwen, etc. reageren op veranderingen. Hoe veranderen bijvoorbeeld afmetingen, kleur en belichting wanneer de toeschouwer zich verplaatst en hoe reageert de belichting van gebouwen op een bewegende zon?
- > Via een soort algoritme moet worden bepaald hoe iedere pixel gaat reageren op veranderingen in het hele beeld.
- > Er moet een prioriteitsvolgorde worden gegeven aan de veranderingen en de reacties op sensorsignalen.
- > Er moet een soort story-line, script of applicatiedoel worden aangegeven, het heeft nu eenmaal geen zin om in een architectuurapplicatie te willen rondvliegen in de hal. Uit het applicatiedoel volgen de natuurlijke beperkingen in beweging, sensor-input en de commando- structuur.
- > De wereld moet worden getest, eerst met een zogenaamd draadmodel - dan hoeft er niet zoveel gerekend te worden - en dan met alle vlakken ingevuld.

De softwaretechniek van de VR bouwt voort op wat er in de afgelopen decennia aan software is ontwikkeld. Daarbij gaat het met name om een uitbouw van vier belangrijke concepten:

- > de driedimensionale Computer Aided Design (CAD-)software;
- > een verdere ontwikkeling van de spelsoftware zoals in simulators en computerspellen;
- > de sterk verbeterde modelling en animatietechniek;
- > de ontwikkeling van de computertalen in de richting van zogenaamde 'object oriented' programmering.

Natuurlijk zijn er nog een heleboel andere software-ontwikkelingen die zijdelings een rol spelen. Zoals 'motion-capture' dat voorbouwt op het scannen/digitaliseren van plaatjes en driedimensionale objecten; ook de beweging wordt nu gedigitaliseerd.

We noemen verder de ontwikkeling van de 'artificial intelligence' en dan met name het gebruik van natuurlijke taal om bijvoorbeeld conversaties te kunnen voeren. Dan is er het gebruik van beeld- en vormtalen om gemakkelijker te kunnen werken met bijvoorbeeld cirkels en geometrische vormen. En verder de ontwikkelingen op het gebied van netwerken en van server-technologie waardoor meerdere gebruikers dezelfde data kunnen benaderen (ondermeer voor de stereo-illusie), en de moderne communicatietechnieken.

Ook de hele beeldbewerking is enorm verbeterd, men heeft steeds betere compressietechnieken ontwikkeld om de ruimteverslindende beeldinformatie compacter te maken. Wil je meer detail dan zijn meer beeldpunten/pixels nodig en neemt de omvang van de bestanden toe. Om daar wat aan te doen moet je die efficiënter op-

slaan en compressie (in elkaar pakken) is dan de oplossing. De modernste technieken op dit gebied maken gebruik van fractals voor de compressie. We kunnen die software-ontwikkeling verder niet los zien van wat er op hardware-gebied mogelijk is geworden. We denken aan zaken als kleurigere en meer gedetailleerde afbeeldingen, de snelheid van het berekenen van vectoren en geometrische figuren, het werken met matrices en nog een hele reeks wiskundige bewerkingen. Die worden deels uitgevoerd door zogenaamde 'graphics' en 'numerieke' subsystemen waarin gespecialiseerde microprocessors dit werk doen. De taken die de software alleen al moet uitvoeren om een object op het beeldscherm te krijgen zijn complex. Vaak wordt er eerst een zogenaamd 'wireframe' gegenereerd. De voor de kijker verborgen lijnen (hidden lines) worden weggewerkt, dan volgt de invulling van het frame met shading (bijvoorbeeld Gouraud shading en Phong shading), waarna verder wordt gewerkt met schaduwen en belichting, zoals raytracing en radiosity. Dat heet renderen, en om het allemaal wat soepeler te maken volgt er nog een 'anti-aliasing' slag om de grafische stapjes verder af te ronden. Wil je ook nog 'echte' patronen of hele beelden gebruiken om het allemaal wat levensechter te maken, dan moeten die weer softwarematig worden geprojecteerd op de oppervlaktes. Zo'n combinatie van echte beelden en computergegenereerde beelden maakt VR-werelden een stuk acceptabeler.

Computer Aided Design (CAD)

Het is niet toevallig dat een van de toepassingen waaruit VR is voortgekomen het computer-ondersteund ontwerpen (de techniek waarbij de computer wordt gebruikt om ontwerptekeningen te maken) is. Toepassingen in de werktuigbouw maar ook in de architectuur zijn wijd verbreid; dat werk kan op een heel groot mainframe alsook op een betrekkelijk kleine PC gebeuren. CAD is een behoorlijk processor-intensieve toepassing, zeker wanneer we de gemaakte ontwerpen in meer dimensies op het scherm willen zien. Dan moet er fors gerekend worden en moet de computer steeds de onderlinge relaties van figuren en punten opnieuw verwerken. Naast

programma's op grote computers is het vooral de software van AutoDesk geweest die CAD heeft gepopulariseerd.

Het programma AutoCAD is ondertussen in een groot aantal varianten de marktleider op dit gebied en wordt gebruikt voor uiteenlopende toepassingen als biologische modelbouw, het maken van kaarten en het ontwerpen van wapensystemen. Omdat de gebruiker van dergelijke software steeds meer detaillering en kleur in en steeds meer interactie met zijn ontwerp wil zien, zijn de eisen aan de hardware ook omhoog gegaan.

Een geavanceerd CAD-programma biedt tegenwoordig niet alleen functies om te tekenen en gebruik te maken van hele bibliotheken met symbolen en eerder gemaakte ontwerpen, maar toont een ontwerp ook als draadframe, met de vlakken ingevuld en met belichting van diverse kanten. Dat geheel kan dan ook nog op het beeldscherm gedraaid, en van alle kanten bekeken, worden. Bij sommige professionele systemen heeft men een optie om middels een stereoscopische display ook ruimtelijk te zien.

Het is niet verwonderlijk dat vanuit deze toepassing het idee van de VR mede naar voren is gekomen. Wie een stereoscopisch en 3D-ontwerp maakt van een gebouw waar de (toekomstige) gebruiker al bijna levensecht in kan wandelen, is al aardig op weg naar een Virtual Reality. AutoDesk heeft deze mogelijkheid als een van de

eersten gezien en in John Walker's 'Through the looking glass' (zie de bijdragen achter in dit boek) wordt de visie van het bedrijf op dit gebied duidelijk.

AutoDesk is met zijn Cyberia-project op dit moment duidelijk nog een van de voorlopers, maar beperkt zich nog tot relatief 'realistische' toepassingen. Men houdt de commerciële toepassing goed in het oog.

Het bedrijf StereoCAD Inc. heeft al een soort doorlooptie voor AutoCAD-ontwerpen op de markt gebracht. Dit pakket heet StereoCAD Realtime en men kan ermee door een met AutoCAD ontworpen object wandelen. Het programma StereoCAD 3D voegt daar nog het stereoscopische effect aan toe.

Modelling-software

Wanneer we kijken naar videoclips met fraaie cyberspace-beelden en bewegende figuren, dan komen die meestal uit de koker van bedrijven die werken met geavanceerde modelling- software zoals die van Catia, Wavefront/TDI of het Nederlandse ElectroGIG. De figuren worden opgebouwd uit polygonen (veelhoeken) en hoe meer gedetailleerd je een figuur kunt opbouwen, hoe realistischer het wordt. Men spreekt hier van fotorealistisch en filmrealistisch (voor bewegende beelden). Er zijn hele bibliotheken met standaard figuren beschikbaar, voor een deel komen die ook weer terug als bibliotheken voor VR-toepassingen.

Jack

In CAD-ontwerpen maakt men wel gebruik van standaard afbeeldingen van menselijke figuren om te zien of de verhoudingen kloppen. Het modeling-pakket Jack van de universiteit van Pennsylvania gaat wat dat betreft nog wat verder: dit is een menselijk modelfiguur voor VR-omgevingen. Hij kan gebruikt worden om ontwerpen te verkennen en te analyseren waar ergonomische moeilijkheden kunnen optreden.

Animatiesoftware

Bewegende figuren op beeld kennen we natuurlijk uit de cartoons, maar de kunst van de animatie is ondertussen grotendeels een computerzaak geworden. Men heeft gespecialiseerde software, zoals van SoftImage en Alias, dat al jaren gebruikt wordt en steeds verder is geëvolueerd. Met name het proces van de 'graphics-rendering', het weergeven van de oppervlaktes met patronen en structuur (texture), is bij dit soort software veel verder ontwikkeld dan bij wat verder in de VR-wereld beschikbaar is. Dit soort animaties worden niet in real-time gemaakt, maar beeldje voor beeldje berekend en dan overgezet op bijvoorbeeld film of video, voor commercials en bioscoopfilms. De kwaliteit is erg goed, maar het zal nog veel meer rekenkracht vragen om dit werk ook in real-time, dus zonder vertraging, te doen en dan pas kun je over echte VR-omgevingen spreken.

Simulatiesoftware

Een andere invalshoek en voedingsbodem voor VR-plannen vormt de simulatiesoftware. In de recreatieve hoek zijn programma's als 'flight simulator' en diverse motor- en autoracespelletjes heel bekend. Miljoenen computergebruikers spelen ermee, maar dit soort simulaties heeft natuurlijk heel serieuze toepassingen. Bij de opleiding van vliegers en ruimtevaarders wordt er gebruik van gemaakt. En het was dan ook NASA die vanaf het begin het belang van VR heeft ingezien. In de VS zijn heel wat bedrijven gespecialiseerd in militaire simulatiesoftware, zoals

Software Systems, Paradigm, Virtual prototypes, Gemini en Coryphaes met hun eigen standaards, vaak op basis van de voorschriften van het Ministerie van Defensie.

STISIM-rijsimulator

Voor onderzoek naar verkeersgedrag in vele situaties kun je een gecompliceerd VR-achtige opzet realiseren, zoals in ons land ondermeer door het Groningse Instituut voor Verkeerskunde is gedaan, maar je kunt ook een PC of andere desktop-computer uitrusten met een speciale interface. STISIM van Systems Technology uit Hawthorne, Californië is zo'n relatief eenvoudige interface.

Voor de STISIM 'low-cost driving simulator' ziet men een brede markt. Het systeem bestaat uit een stuurwiel en pedalen, maar maakt ook gebruik van geluidseffecten en natuurlijk het beeldscherm. De auto of ander voertuig wordt middels een mathematisch voertuigmodel nagedaan, met instelbare karakteristieken als stuurgedrag en snelheid en reacties op remmen en gaspedaal.

Er is een speciale Scenario Definition Language, waarmee scènes en verkeerssituaties kunnen worden gesimuleerd. De SDL geeft flexibiliteit in het opzetten van verkeerssituaties, zonder dat men zelf complexe 3D-databases hoeft aan te leggen. De SDL werkt met event files, waarin gebeurtenissen kunnen worden gespecificeerd in bestandslijsten. Zo'n event file kan niet alleen simpele start/stopsituaties met bijbehorende 'attributes' voor de omgeving zoals snelheid, signalen etc. inhouden, maar kan ook werken met subroutines, die complete en complexe situaties naar voren halen.

De prestaties van de chauffeur, binnen het dynamische voertuigmodel en de omgeving die gebruikt wordt, kunnen ook gemeten worden. De feedback, zowel visueel als auditief, wordt gegenereerd via speciale insteekkaarten in de PC. Additionele game-en A/D-interfaces worden gebruikt voor bijvoorbeeld richtingaanwijzers, toeter en controle op veiligheidsgordels. Het stuurwiel kan worden uitgerust met 'power feedback', zodat je de reactie van het voertuig op bochten ook in het stuurgedrag kunt voelen.

Deze interactieve, 'man-in-the-loop' simulator kan gebruikt worden in zeer uiteenlopende toepassingen voor onderzoek en training. Het kan gebruikt worden om te kijken naar reactiepatronen voor verkeerslichten en bewegwijzering, voor vermoeidheidsonderzoek, maar ook voor direct toepasbare rijvaardigheidstesten bij bijvoorbeeld alcohol en drugs, zonder dat men daarvoor de andere weggebruikers in gevaar hoeft te brengen. De psychomotorische reflexen, hoe snel reageert men op signalen of obstakels, maar ook de reactie op complexe verkeerssituaties, tegen- of meeliggers, eventueel met een zijspiegelblik als extra informatie, en andere taken van een bestuurder kunnen worden nagebootst of gemeten.

Driedimensionaal

Er is al een hele reeks softwarepakketten voor 3D-ontwerpen en het laten draaien van ontwerpen in een perspectief met de juiste lichtval en schaduwen is geen uitzonderlijke prestatie meer. Zogenaamde 3D-software wordt volop gebruikt, zowel voor enkele plaatjes als voor zogenaamde animaties met een reeks bewegende beelden. Een van de fraaie voorbeelden van dat laatste is de Cluny-animatie van IBM/Catia, waarin een rond 1800 verwoeste kloosterkerk weer 'tot leven' werd gewekt. Dat is overigens geen VR en er is niet zo snel VR van te maken want om

dergelijke heel gedetailleerde 3D-beelden in real-time te gebruiken, daarvoor zijn de computers nog niet beschikbaar.

De stap naar stereoscopische projectie is ook al gemaakt en kan als optie bij diverse workstations worden aangeschaft. Als men al een pakket heeft om een 'wereld' driedimensionaal te bekijken is het maken van een tweede projectie vanuit een standpunt een paar centimeter verder technisch niet erg moeilijk. Het is een uitbreiding van de bestaande software, waarbij men vaak al een gebouw van diverse richtingen en soms interactief kan bekijken.

Stereo

Voor stereoweergave is het meestal niet nodig om al het rekenwerk aan een 'wereld' dubbel te doen. De meeste systemen kunnen vrij eenvoudig de tweede projectie van een punt tien centimeter naast het eerste licht genereren, dat kost niet zoveel tijd. Wanneer er met twee scherm-pjes (zoals in een helm) gewerkt wordt is het verder een kwestie van aansturing.

Eén van de problemen bij het ontwerpen van werelden is dat men eigenlijk wel gebruik zou willen maken van bestaande situaties, maar hoe krijg je die in de computer als 3D-model. Een manier is om het helemaal opnieuw te tekenen, maar het kan ook door het fotograferen van de ruimte vanuit verschillende standpunten en dan die foto's met elkaar correleren om tot een driedimensionaal model te komen. Het is ook mogelijk om eenvoudige stereofotografie, zoals die tot in de vijftiger jaren bloeide, met 35-mm camera's te gebruiken, die beelden te digitaliseren en ze via een algoritme te analyseren en een ruimtelijk model te destilleren, zij het dat de bewegingsvrijheid dan beperkt is. Je kunt fotografisch materiaal ook gebruiken om er de aanzichten in een synthetisch model, gemaakt met een CAD-pakket, mee te bekleden. Deze techniek is vrij goed hanteerbaar en heet 'texture-mapping'. Er zijn ook stereovideocamera's gemaakt, door Toshiba, maar die zijn ondertussen uit de markt genomen.

Belichting

Een apart aspect van VR-omgevingen is de belichting. Door op de juiste manier te werken met licht en schaduw kan men een omgeving extra realistisch maken. Het uitrekenen van de juiste hoeken en schaduwen is echter moeilijk en vraagt speciale software. Er wordt gewerkt met zogenaamde raytrace- en radiosity-modellen om dit uit te voeren. Wanneer daarbij met meerdere of uitgebreide lichtbronnen wordt gewerkt, die niet alleen schaduwen genereren, maar ook worden weerspiegeld in oppervlaktes, ontstaat er een heel complex beeld. In veel computeranimaties worden dit soort effecten wat extra aangezet, men wil graag laten zien wat er allemaal kan, maar het maakt het ook snel als kunstmatig herkenbaar.

Spelsoftware

Adventures, games... animaties, je kunt met een modern CD-ROM spel al snel in een andere wereld belanden. Uit de technieken die makers van computerspelletjes gebruiken valt heel wat te leren over hoe VR kan worden opgezet. Naast de simulatiesoftware waarbij iemand een actieve rol speelt in een 'out-of-the window' opzet, zijn er ook de 'adventure games' waarin men in een heel andere wereld kan rondstappen. Dat heeft soms wel wat weg van een simulatie, maar veel vaker wordt er gebruik gemaakt van teksten en conversaties om de speler ook op andere gebieden dan het heen en weer halen van een joystick bij het spel te betrekken. Po-

pulaire 'adventure games' spelen vaak in zeer romantische omgevingen, in een science-fiction opzet of in het verre verleden. Men overschrijdt daar al duidelijk de grenzen van de normale werkelijkheid.

Softwarematig zien we bij het ontwerp van spelletjes vaak een onderscheid tussen een relatief passieve achtergrond en de actieve figuren op de voorgrond. Zelfs wanneer de achtergrond een 3D-aspect heeft, is dat toch min of meer een vast gegeven. De enige bewerking die van belang is, is dat de positie op het beeld in relatie tot het gezichtsfront moet worden herberekend, inclusief schaduwen en ruimtelijke effecten. De actieve objecten of entities, zoals ze wel genoemd worden, dat is dus de speler zelf of zijn vrienden en vijanden, maar ook bewegende apparaten, valbruggen en dergelijke, worden op een andere manier geprogrammeerd. Naast de grafische aspecten is er een veel duidelijkere interactie tussen die entities, hun omgeving en andere objecten. Hier komen we een aantal problemen tegen die bij VR-programmering ook naar voren komen. Wanneer twee figuren op elkaar inslaan, welke bewegingen hebben dan prioriteit, wie wint, wie verliest?

Objectgeoriënteerd programmeren

Wanneer er een heleboel objecten met veel onderlinge relaties op het computerscherm of in de VR-wereld aanwezig zijn, komen we al snel niet meer uit met traditionele computertalen als BASIC of C. Het wordt noodzakelijk om de interactie tussen bepaalde figuren op het scherm en hun omgeving anders te definiëren. De talen die hiervoor zijn ontwikkeld noemt men 'object oriented' en een goed voorbeeld daarvan is de taal 'Smalltalk' die ontwikkeld is door Alan Kay en Adele Goldberg van Xerox PARC en ParcPlace. In eerste instantie was objectgeoriënteerd programmeren vooral bedoeld voor toepassingen waarbij veel met iconen en bitmapped-schermen gewerkt werd, zoals de Xerox, Star en de Macintosh. Bij VR krijgt dat allemaal een 3D-effect, bovendien worden de objecten vaak actief op meer gebieden. Daarom was het nodig om speciale talen voor VR te programmeren. Jaron Lanier van VPL is een van de mensen die daarmee is begonnen.

Een voorloper: VPL-programmatuur

Het bedrijf is er niet meer, maar de activiteiten en softwareproducten van VPL geven een goede indruk van wat er allemaal nodig is om serieus aan VR-programmeren te beginnen. Het bedrijf was duidelijk wel een pionier op dit gebied. Voor het ontwerpen van een wereld gebruikte VPL eerst het pakket Swivel 3D om driedimensionale objecten te vormen met de relatief eenvoudige Mac-interface. De volgende stap was dat de objecten werden overgebracht naar een UNIX-platform, zoals een Silicon Graphics machine, en met VPL's bewegingstaal '**Body Electric**' werden gekoppeld aan de VR-interface en sensors. Deze taal is voornamelijk ontwikkeld door Chuck Blanchard en was noodzakelijk om de EyePhone en DataGlove te kunnen koppelen aan het virtuele landschap. Samen met RB2 Swivel vormt het de basis van VPL's VR-software. Het was de bedoeling dat ook niet-programmeurs daarmee hun eigen werelden kunnen ontwerpen. Via het programma Isaac werd dan bij het draaien van VR de zaak in real-time doorgerekend en afgebeeld. Naast de beeldinteractie was VPL ook bezig met geluidstechnieken voor VR en daarvoor hadden ze de 'AudioSphere' ontwikkeld. Het uiteindelijke doel van VPL was een universele en praktische VR-taal, die ze aanduiden als 'Embrace'.

VRML: Virtual Reality Modelling Language

Dit is een belangrijke ontwikkeling, in het voetspoor van het succes van HTML voor het Internet ontwikkelde Marc Pesce een soort beschrijvingstaal voor virtuele omgevingen, die daarmee gemakkelijker overgedragen kunnen worden en bij multi-user/ multi-location distributed VR het verkeer kunnen beperken.

VRML stelt de gebruiker in staat om het Internet te bezeilen op een ruimtelijke wijze en zelfs op ondergedompelde wijze. De alomtegenwoordigheid van het Internet krijgt daardoor een nieuwe betekenis.

Het is dan ook waarschijnlijk daarom dat het zo aanspreekt bij mensen. Alhoewel VRML op het eerste gezicht niet bijster geschikt lijkt om de grote hoeveelheid informatie op het Net te ontsluiten, door middel van gebouwen, steden, kastjes en tafeltjes in VR-stijl, is dat wel degelijk goed mogelijk. Zoals Nicholas Negroponte en Benjamin Woolley het zo mooi in een historische context plaatsten is het stilaan wel duidelijk dat de mens zijn gedachten en herinneringen op een ruimtelijke manier ordent.

Door de populariteit van VRML is het de verwachting dat er veel programma's zullen komen die gebruik gaan maken van de VRML-standaard. VRML zal daarmee de eerste standaard VR-taal worden die op ALLE platforms gebruikt kan worden. In de afgelopen twee maanden zijn er al conversieprogramma's en browsers (de programma's waarmee de VRML-wereld daadwerkelijk wordt bekeken) voor de meeste platforms verschenen.

Deze portabiliteit en het feit dat het met het meeste gemak op het Internet kan worden aangeboden maakt het voor de traditionele 3D-mediagebruikers zoals architecten, stedenbouwkundigen, industriële ontwerpers, etc. tot een zeer interessant medium.

Low-end Cyberspace-software

Er is al een aantal producten voor Cyberspace/VR-toepassingen op de markt, die ook binnen het bereik van de hobbyist vallen. Voor de PC is er Public Domain software en verschillende bedrijven leveren goedkope helmen. Voor de ST en Amiga zijn er al stereo-scopische brillen en ook programma's voor 3D-effecten. Men bereikt het 3D-effect door te werken met een LCD-bril die afwisselend links en rechts 'opengaat', en dan wordt tegelijk het corresponderende beeldje getoond. Op zichzelf leuk en ook iets wat nog veel verder kan worden ontwikkeld, maar de echte stereobril is toch kwalitatief beter.

In het volgende worden vrij gedetailleerde beschrijvingen gegeven, de niet-technici kunnen de rest van dit hoofdstuk overslaan.

VREAM: VR-software

Vream is een Amerikaans bedrijf dat zich bezighoudt met het ontwikkelen en verkopen van goedkopere Virtual Reality systemen. Het paradepaardje van Vream heet The Virtual Reality Development System. Voor het gebruik van dit softwarepakket is geen programmeerkennis nodig, het hele systeem is met de muis te besturen. Het Development System is betaalbaar voor de serieuze hobbyist. De gebruiker kan virtuele 3D-werelden definiëren, bekijken en zelfs interactief in die werelden rondlopen. Standaard PC-componenten zoals een joystick, muis, toetsenbord of een grafisch beeldscherm kan worden gebruikt als 3D-interface in de VR-omgeving. Omdat VREAM-software laag geprijsd is en de gebruikte compo-

nenten goedkoop zijn, is het ook mogelijk dat kleinere bedrijven of scholen Virtual Reality kunnen ontdekken en integreren in hun huidige systeem.

Het VR Development System bestaat voornamelijk uit twee componenten: de eerste is de omgevings-editor, waarmee de objecten die in de 3D-wereld voorkomen. Hiervoor zijn verschillende 3D-tekenhulpen in het pakket geïntegreerd getekend kunnen worden.

Niet alleen moeten de objecten een vorm hebben, er moeten ook verschillende parameters worden ingesteld. Bijvoorbeeld: hoe reageert het object op licht, van welke positie komt het licht, hoe reageert het object op zwaartekracht, etc? Het kan ook zijn dat het object een bepaald geluid weergeeft, of bestaat uit verschillende, apart te bewegen kleinere objecten. De andere, krachtige component heet dynamic links, waarmee dynamische verbanden tussen verschillende objecten in de virtuele wereld gelegd kunnen worden. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om een (virtueel) knopje op een (virtuele) lamp om te zetten waardoor de lamp gaat branden en de lichtval in de rest van de virtuele omgeving zich aanpast aan de nieuwe lichtbron. Objecten mogen worden opgetild en ergens anders worden neergezet, deuren kunnen open of dicht, kranen aan en uit; de virtuele wereld verschilt weinig van de echte.

WorldToolKit

Het bedrijf Sense8 is opgezet door een paar ex-werknemers van AutoDesk die meer zagen in een relatief goedkope VR-versie, bijvoorbeeld op basis van de Amiga, of in relatief goedkope werkstations, waaronder ook de Intel 486, Pentium en Digital Alpha-chip. De software die Sense8 ontwikkeld heeft heet WorldToolKit. Het is een interactieve programmeeromgeving om VR-omgevingen en andere real-time 3D-applicaties te maken. Het systeem integreert stereoscopische displays van verschillende soorten zoals stereohelmen en stereobeeldbuizen met CAD-databases, diverse input-sensors en trackers. In WorldToolKit is de gebruiker deelnemer geworden in een bewegende synthetische virtuele werkelijkheid. De eigenschappen van het systeem zijn ondermeer 'real-time' weergave, het maken van VR-objecten op basis van DXF (AutoCAD) files, het gebruik van LISP voor 'World editing' in een interactieve aanpak met muis en de 'freedom ball' met 6 vrijheidsgraden. WorldToolKit is een C library met meer dan 400 function calls om 3D interactieve simulaties te maken. Het is geen 3D modelling-programma, maar juist een beheersstructuur voor 3D-objecten, die bijvoorbeeld met AutoCAD, 3DStudio, Swivel3D en dergelijke gemaakt zijn (wel in .DXF- of .3DS-formaat). De gebruiker kan niet alleen interactief ronddwalen in een wereld, maar zijn trip ook vastleggen en later weer afspelen. Dit is voor architecten een handige manier om hun klanten te laten zien hoe een gebouw er van binnen uitziet. Softwarematig kan dat met een 'run-time' worden gerealiseerd, men kan dan met eenvoudigere hardware toe en hoeft niet alle programmatuur over te zetten. Binnen WTK kan men communiceren met een netwerk, maar ook gebruik maken van parallel processing voor het invullen (renderen) van vlakken.

Windows WorldToolKit: Voor het 486/Pentium-platform is Sense8 zich wat duidelijker aan het positioneren. De op Windows gebaseerde WorldToolKit maakt vooral het ontwikkelen van werelden gemakkelijker, omdat men eenvoudiger kan communiceren en uitwisselen met andere applicaties via DDE. Zo kan men bijvoorbeeld data uit een spreadsheet gebruiken om de fysieke maten van een virtuele omgeving te bepalen.

AutoDesk Cyberspace CDK

Na jaren experimenteren en nadat reeksen onderzoekers bij AutoDesk aan dit 'Cyberia'-project hebben gewerkt, kwam het bedrijf in 1993 eindelijk met een product onder de naam Cyberspace Development Kit voor het DOS/PC-platform. Dat men daarvoor de naam Cyberspace hanteert is overigens niet aardig, deze kreet is min of meer public domain en het inpikken van dit woord door AutoDesk is jammer.

AutoDesk heeft overigens in de loop der jaren al haar topontwikkelaars zien vertrekken of weggestuurd. Na Erich Gullichsen heeft men nu ook Ted Nelson (Xanadu) afgekocht en ook Rudy Rucker (Chaos-theorie) is er weg. Eigenlijk lijkt het erop dat men VR nooit echt heeft omarmd, maar nu toch iets op de markt wil brengen. Men ziet VR als een volgende stap in het hele ontwerpproces; het visualiseren van bijvoorbeeld gebouwen die eerst als AutoCAD-ontwerpen worden opgezet. AutoCAD en de AutoCAD filestructuur (DFX) blijft het uitgangspunt.

Division: dVS en Pixel Planes

Dit bedrijf uit Bristol heeft een vrij reeks van VR-producten voor Silicon Graphics en IBM hardware, waaronder het dVS Virtual Reality Operating Platform, het dVISE World Simulation and Authoring-systeem, helmen, trackers en speciale muizen.

Division heeft ook een speciaal real-time graphics subsysteem (VPX) op basis van low-cost massive parallel graphics processing. Het gaat bij dit soort werk niet alleen om polygoonberekeningen, maar ook het totale aantal pixels dat ververst moet worden is een beperkende factor.

SuperScape VRT met Adam & Eva

Het Britse Dimension/Superscape heeft een 'Interactive World Creation and Visualisation' systeem voor het maken van VR-omgevingen (VRT). Dat omvat ondermeer een Control Language met honderden commando's, een visualiser, een shape-editor, een World editor, en een network-kit. Men specialiseert zich in VR-software voor de PC-markt, dat wil zeggen systemen die draaien onder Windows of Windows NT, en dat laatste kunnen ook Alpha's van Digital zijn, die veel betere (grafische) prestaties kunnen leveren. Toch ziet men VRT als een budget-oplossing en wil daarmee dan ook een veel bredere markt ontsleutelen. De release nr. 4 van VRT betreft een uitgebreide versie van dit VR Authoring-systeem. Daarin zijn nu ondermeer VRT-bibliotheken opgenomen met VR Clip Art en men noemt met enige trots Adam & Eva als de twee eerste 'standaard' mensen in VR, die zijn ontwikkeld op basis van de Mybridge human reference library. Dit soort virtuele mensen zijn een belangrijk onderdeel van een virtuele wereld, omdat ze niet alleen als vorm een referentie geven, maar ze zijn via collision-detection en bewegingsmodi essentieel om te zien hoe men zich in bijvoorbeeld een architectonisch ontwerp kan bewegen. VRT 4 maakt het ook mogelijk VRML-werelden op te zetten, waarmee Superscape een geavanceerde basis voor VRML-werk heeft geschapen met een goede interface naar andere VR-toepassingen.

Virtus Walkthrough

Motorola, dat voor haar chips en mobiele telefonie-business natuurlijk ook betrokken wil blijven bij VR, heeft een aandeel in Virtus. Dit bedrijf uit Indiana heeft

een eigen 3D-pakket voor het tekenen en visualiseren van doorloopplassen. Het WalkThrough-pakket draait op Mac- en PC-platforms.

Calibre

De aan de universiteit gelieerde organisatie Calibre uit Eindhoven heeft al veel werk verricht aan VR en biedt een aantal eigen software-oplossingen aan, zoals een 3D modeller en een VR converter om bestaande 2D- en 3D-modellen bruikbaar te maken voor VR. Men heeft ook speciale software voor architecten: DynaCAD en Rayder. DynaCAD is een AutoCAD-applicatie waarmee ook de conversie van ontwerpen naar VR mogelijk is. Er wordt gebruik gemaakt van 'Actors', een 'Director' en een 'Action'-module. Met de Actor worden nadere eigenschappen en karakteristieken gedefinieerd. Met de Director worden de scènes inclusief de belichting en het script vastgelegd. In de Action-mode wordt het VR-model gegenereerd en kan men er doorheen lopen en dingen wijzigen of aanpassen.

Public Domain

Er is ook software die is gemaakt door onafhankelijke figuren, die hun pakketten hebben vrijgegeven voor algemeen gebruik, als zogenaamde Public Domain software of als shareware, waar je een kleine vergoeding voor betaalt wanneer je het gebruikt. De software om VR-werelden te maken hoeft niet zo erg ingewikkeld te zijn wanneer je gebruik maakt van bijvoorbeeld bestaande ontwerpen in AutoCAD-formaat. Wat dan moet gebeuren is het 'renderen' ofwel invullen van de geometrische blokken, kubussen en polygonen die in zo'n ontwerp voorkomen om het levensecht te maken. Daarvoor is ondermeer Rend386 beschikbaar, een public domain programma dat ook op PC's draait. VRS is ook zo'n soort programma, dat al in een aantal versies beschikbaar is voor het ontwerpen van VR-werelden. Er zijn zelfs al BBS (Bulletin Boards) met hele VR-constructies, zoals het VRS Virtual City project.

9 Aanslag op de zintuigen; ergonomische gevaren van VR



Virtual i-O glasses

Het lijkt allemaal reuze mooi, maar er zijn wel degelijk wat gevaarlijke kantjes aan Virtual Reality.

Die liggen voor een deel op medisch en ergonomisch vlak, maar we moeten ook we letten op wat er psychologisch gebeurt. Er is gevaar voor simulatorziekte en epileptische aanvallen, voor een deel gaat het ook daar om psychologische effecten. Met betere technische middelen zullen een deel van de problemen verdwijnen, andere effecten worden juist sterker bij diepere onderdompeling in dit nieuwe medium. Het klinkt erg spannend, even een tripje maken naar een andere wereld, even vliegen in een kunstmatig toestel, even een VR-spelletje spelen. Maar net als bij vrijwel iedere techniek zijn er ook wat nadelige effecten, bijverschijnselen die onze lichamelijke en geestelijke gezondheid kunnen beïnvloeden. Wie wel eens een VR-helm heeft opgehad beseft vrij snel dat dit een zware belasting kan vormen voor ten eerste het hoofd en de nekspieren, maar ook voor de ogen. Je moet je inspannen om geen dubbel beeld te zien en het stereo-effect te beleven. Je gevoel voor evenwicht wordt geweld aangedaan en als je beweegt, maar niet echt, gaat je lichaam na een tijdje protesteren. De zogenaamde simulatorziekte is de luchtvaarttrainers wel bekend, maar kan ook bij VR optreden.

Op psychologisch gebied kan je door VR-trips aardig vervreemd raken van de werkelijkheid, je reflexen worden door elkaar geschud, het zien van diepte is niet ideaal en er zijn allerlei beperkingen aan gezichtsveld, scherpte en beeldfrequentie. Je kunt er een onveilig gevoel aan overhouden, dat ook bij je blijft als je weer normaal rondloopt. Denk maar eens aan het 'wiegelende' gevoel dat je hebt nadat je lange tijd op een boot hebt gezeten. Op de mogelijke problemen van de hele cybercultuur en de invloed op het onderbewuste komen we in een later hoofdstuk terug.

Gewicht, bewegingsvrijheid

Wie vaak achter de computer zit, kent de verschijnselen als rugpijn, rode ogen en spierontstekingen in onderarmen. Het heeft vrij lang geduurd voor men zelfs maar

begon te denken aan ergonomische systemen. De 'groene' computer, met aandacht voor stralingsbelasting van de monitor, beperking van de ozonproductie, milieuvriendelijke printers en toner, gaat heel wat verder dan een goede bureaustoel en een voorzetfilter voor de flikkeringen. Bij VR zal het ook wel een tijdje duren. De duidelijkste problemen met bijvoorbeeld het gewicht van de helm, het ongemak van de handschoenen of het fanatiek knijpen in de joystick of spaceball, heeft men wel in de gaten, maar er is veel meer te doen aan een 'gezonde' VR-beoefening.

Simulatorziekte

Bij beeldschermen en andere manieren om vooral bewegende beelden te laten zien, in versterkte mate bij VR, worden we eigenlijk bedonderd door het systeem. Dat geeft aan dat we bewegen en van alles doen, terwijl we eigenlijk niet uit onze stoel komen. We willen ons lichaam mee laten bewegen met de gesuggereerde beweging op het scherm, maar dat kan niet. Vooral visuele signalen (visual cues) leiden tot VIMS ofwel Visual Induced Motion Sickness en dat uit zich bijvoorbeeld in misselijkheid ter plekke en achteraf een onstabiel gevoel en evenwichtsstoornissen. Daar is wel iets aan te doen, je went er ook wel een beetje aan en dus is enige warming-up aan te raden. Het is van belang om het systeem zo snel mogelijk te laten reageren op hoofdbewegingen en ook verder visuele ervaringen en lichaamservaring op elkaar af te stemmen. In arcades en bij zogenaamde platforms, zoals die in amusementsparken, worden ook bewegingen gebruikt. Je kunt beginnen met een beperkter beeld en een kleinere gezichtshoek, dan wordt je minder snel misselijk.

Display mismatch

De verschillen tussen wat je ziet en voelt, bijvoorbeeld wanneer je je omdraait en het beeld zowel qua timing (latency) als draaihoek niet helemaal meekomt, zijn erg lastig onder controle te krijgen. Ook de verhoudingen kloppen vaak niet, in bochten en voorwaartse bewegingen ga je sneller dan je voeten je vertellen of wat logisch aanvoelt.

Stralingsbelasting

Een helm met een heleboel elektronika op je hoofd, is dat wel gezond? De nieuwste systemen, die werken met CRT-buizen naast het hoofd, brengen toch een tamelijk zwaar elektromagnetisch veld heel dicht bij de hersenen. Ook de display van een camcorder is in dat opzicht niet ongevaarlijk, de CRT straalt recht de oogbol, het meest onbeschermd deel van de schedel, in.

Stereofocus

Je kunt met een stereosysteem wel diepte zien, maar dan moet de zaak wel goed zijn ingesteld.

Zowel de afstand tussen de ogen, tussen oog en display als de aanpassing aan de individuele ogen is steeds verschillend en eigenlijk is er een afstelling voor iedere gebruiker nodig. Wanneer dat niet goed gebeurt zie je toch wel een 3D-beeld, maar dat is zeer vermoeiend en je krijgt er snel hoofdpijn van.

Hygiëne

Het is misschien wat platvoers, maar een van de aspecten van VR-installaties is de hygiëne. Data-suits, helmen etc. worden vies, vooral in arcades, waardoor er de

mogelijkheid ontstaat dat men huidziektes en infecties overdraagt. Mede daarom is het idee van de data-glove en andere handschoen-achtige besturingen een beetje verlaten, zo'n ding is moeilijk schoon en zuiver te houden, het wordt al snel een zweterige boel.

Epilepsie-inductie

Een apart probleem vormt de opwekking van epileptische aanvallen bij mensen die daar gevoelig voor zijn. Bepaalde frequenties van licht in bepaalde kleuren (rood en geel van 15 tot ± 20 Hertz) zijn wat dat betreft vrij actief. De ellende is dat met name jongere kinderen vaak (nog) niet weten dat ze epilepsie hebben en gevoelig zijn voor fotostimulatie. Dat heeft bij de producenten van videospelletjes al tot panieksituaties geleid en moet zeker bij de hele VR-rage bij videospelletjes in de gaten gehouden worden.

Sociale impact

Allemaal aan de VR, is dat de toekomst en gaan we dat als alternatief voor reizen, praten met anderen of gewoon leven zien? We moeten niet onderschatten dat dit soort media een enorm effect heeft op onze samenleving. Sommigen zullen het als een te gekke tool zien, anderen willen er niets van weten en sluiten zich daarmee misschien ook af van eventuele invloeden van VR op ons alledaags leven. Het kan de manier waarop we werken gaan beïnvloeden, maar ook hoe we ons 's avonds ontspannen en hoe we ons gedragen als we anderen ontmoeten. Er zou nog wel eens een flink stuk verandering van ons gedragspatroon in kunnen zitten.

Techno-stress

Het is verheugend dat er tegenwoordig serieus aandacht wordt besteed aan negatieve factoren van het computergebruik. Naast de heel duidelijke ergonomische zaken praat men steeds meer over techno-stress. Dat is een duidelijk begrip en er zijn een aantal gebieden gedefinieerd. In de eerste plaats is er de irrationele angst voor computers bij leken. Dan is er de negatieve invloed van het ontwerp van de werkplek en de werkomgeving. Onder 'cognitive overload' verstaat men de lawine aan data, die de computer loslaat op de knowledge-worker. En er is de emotionele projectie, waarbij men in de computer een partner/vriend ziet en gefixeerd raakt op het werken ermee. Een volgend probleem heeft te maken met de sociale impact van IT en de disoriëntatie als gevolg daarvan, men voelt zich geïsoleerd en kan niet meer mee met de tijd. Als laatste is er verlies aan identiteit en veranderingen in het zelfbeeld. Men wordt door TI geconfronteerd met zoveel data en ontwikkelingen dat de eigenwaarde verloren kan gaan. Alle genoemde gebieden leiden niet alleen tot psychische stress, maar ook tot psychosomatische klachten.

Veranderingen in het wereldbeeld door computergebruik zijn aantoonbaar, leken die een PC gaan gebruiken integreren de concepten als data-opslag, backup, menu's, etc. ook in de rest van hun leven en hun taalgebruik. Ze krijgen volgens een onderzoek van R. Gaszner van IZT Berlin ook minder behoefte aan sociale contacten en waarderen hun emoties als minder belangrijk.

Textualisation van de communicatie door e-mail leidt tot verkokering van het soort uitwisselingen, zeker wanneer men zo slordig omgaat met vormgeving, punctuatie en emotionele lading zoals in e-mail. Er zijn duidelijke twijfels over de invloed op het mo-

reel van de werkers als alles via e-mail verloopt (Zuboff/*In the Age of the Smart Machine*).



10 Games: Virtual Reality in de vermaaksfeer

Recreatief gebruik

Hoe je ook over Virtual Reality denkt, het is een fascinerend medium voor computerspelletjes, voor virtuele vakantieeises en om je eens lekker uit te leven. Laat die wetenschappers maar kijken naar molecuulstructuren of wiskunde bedrijven, de 'burger' wil vermaakt worden, en VR is daar ideaal voor. De heel serieuze computerbedrijven zien het niet graag, maar er is een onmiskenbare trend dat Virtual Reality toepassing- en in de 'entertainment'sfeer sneller van de grond komen dan het gebruik in de industrie of de wetenschap. Er zijn al een aantal 'arcade'-systemen in gebruik en de bedrijven die zich op deze markt hebben gestort doen het in ieder geval beter dan de VR-pioniers die zich op zogenaamd professionele toepassingen richten. We zien dat de media-ophef over VR heeft geleid tot een



enorme belangstelling en dat veel mensen dit nieuwe fenomeen gewoon eens willen proberen.

Wie dus iets aanbiedt, dat maar naar VR zweemt, kan zeker de eerste tijd rekenen op succes.

Er is een aantal verschillende terreinen binnen de vermaaksector, waar VR toegepast kan worden.

Allereerst de klassieke recreatieve VR:

- > Computerspelletjes
- > Arcade-spelautomaten
- > Attractieparken zoals Disneyland
- > Home-theater VR

Iets minder direct, maar ook voor het grote publiek:

- > Virtual Cafe
- > Virtual Museum
- > VR in filmproducties
- > VR-inpassing in TV-producties
- > VR als interactief medium via de kabel

Deze lijst zal nog wel langer worden, want juist in publiekstoepassingen is veel geld te verdienen en zijn er vaak grote budgetten. Het is een interessant gebied, waar ook wel het een en ander aan de hand is. Voordat we die ontwikkelingen bespreken, eerst een aantal algemene opmerkingen, over de commerciële en culturele randvoorwaarden.

Merchandising en commercialisering

Daarbij moet worden opgemerkt dat er steeds meer overlap en kruisbestuiving is tussen bijvoorbeeld filmmakers en ontwikkelaars van videogames, tussen producenten van Arcade-apparaten en bedrijven die militaire simulators ontwikkelen. De VR-technieken die men voor bijvoorbeeld films ontwikkelt, worden snel overgeplant naar andere terreinen, en ook de 'content', de spelfiguren en scenario's worden vaak zo snel mogelijk gecommercialiseerd op een breed terrein. Men maakt van een nieuwe film ook spelletjes, VR-scenario's, CD's, videoclipps, maar ook T-shirts en speciale kledinglijnen. Er zijn al bedrijven die zich helemaal toelagen op het zo breed mogelijk gebruiken en exploiteren van creatieve concepten, naamsbekendheid, beeldmerken en 'stardom'.



Bezoeken we in de toekomst zo'n museum?

Passief vermaak

Een tweede algemene opmerking over recreatie-VR is dat dit groten-deels beperkt zal blijven tot passieve VR, in de zin dat het zelf maken van 'werelden' er niet echt inziet. Men zal, net als bij TV, film en videospelletjes, voornamelijk als speler/bezoeker/ontdekker gaan dwalen in door anderen opgezette scenario's. Net als de cassette recorder zelden gebruikt wordt om eigen muziek of teksten op te nemen, de amateur-filmcamera en de videocamcorder zelden voor iets anders dan wat familieherinneringen worden gebruikt, zo zit het er niet in dat men op grote schaal zelf creatief scheppend aan VR zal gaan doen. Ligt dat aan de gemakzucht of omdat het veel leuker is in andermans bedensels te zwerven?

Het zelf maken van virtuele omgevingen zit er dus niet echt in, hoewel dat eigenlijk wel jammer is. Voorlopig kan het ook nog niet, de apparatuur is te duur en het 'programmeren' te moeilijk, maar we twijfelen er aan of men, als die obstakels verdwenen zijn, echt zelf aan de gang zal gaan. Zelfs veel geringere vormen van interactiviteit, zoals die bij CD-i (Interactive Compact Disc) van Philips worden aangeboden, blijken voor veel mensen al te veel initiatief te vragen. Men wil passief vermaakt worden, liefst zo indringend en 'levensecht' mogelijk, maar vooral zonder eigen initiatief. Wat dat betreft is er sinds de Romeinse Brood-en-Spelen aanpak weinig veranderd. We geven de hoop niet op dat op den duur VR ook als creatief medium een rol gaat spelen, maar voorlopig is het vooral recreatief.

Techniek en commercie

Consumententoepassingen zijn grootschalig en dat betekent ook dat ze betaalbaar moeten zijn. Een VR-helm, handschoen en een krachtig computersysteem voor

tienduizenden guldens; daar verkoop je geen miljoenen van. Bedrijven als Nintendo en Sega doen dan ook hun best om vrij goedkope componenten te ontwikkelen. Die zijn misschien wat primitiever dan de dure professionele spullen, maar er wordt wel een veel groter publiek mee bereikt. De 3D-brillen van Sega en de PowerGlove van Nintendo zijn ondertussen wel bekend en worden veel gebruikt als PC-interface voor 'home-brew' Virtual Reality. Er wordt gewerkt aan goedkopere beeldhelmen, zoals door Virtual Vision en door Sony met de Visortron, en de full-body interactive control voor de Sega-spelcomputer is ook heel goedkoop. Het vervangt de joystick en is vergelijkbaar met de springmatjes voor sportspelletjes van een paar jaar geleden. Nu is er echter geen aanraken meer nodig, men kan vechten, schoppen en springen en de sensor vertaalt dat in spelbewegingen. Sega kondigde in 1993 een al heel aardig uitzijnde Virtual Reality kit voor de Megadrive aan, maar heeft die uitgesteld. Naar verluidt omdat men toch wel enige vrees heeft voor problemen met simulatieziekte en epileptische aanvallen. Er zijn van Cybermaxx, Forte en anderen nu wel helmen voor de PC, maar die kosten nog steeds ongeveer ¶ 2000,-.

Stereo-TV

Er wordt wel gesteld dat de beschikbaarheid van goedkope stereohelmen of visors de hele VR-ontwikkeling pas echt gaat stimuleren. Overigens denken we ook dat hiermee de stap naar stereo-TV haalbaar wordt en dat het medium televisie plotseeling veel indringender dan de bioscoopfilm wordt. Hier zit de sprong vooruit die men met HDTV toch niet echt heeft weten te maken. Sony heeft wel zoiets in ontwikkeling, maar geeft toe dat haar 'Visortron' TV-bril nog niet klaar is voor de massamarkt. Het is een systeem met twee TV-schermpjes, waardoor je naar de TV kunt kijken terwijl je in bed ligt, zit of autorijdt (als passagier dan). Zo'n systeem zou met relatief weinig moeite kunnen worden aangepast tot VR-visior. Ook Philips heeft wel eens zo'n soort bril laten zien die in haar research-laboratoria was gemaakt. Voordat dit soort zaken in de winkel ligt kan nog een tijdje duren, de problemen zijn het gewicht en draaggemak. Er is wel een soortgelijk produkt waarbij men naast het TV-beeld ook gewoon de wereld in kan kijken, als het ware door de bril heen. Deze Virtual Vision Sport kan gebruikt worden om TV-beelden te bekijken, terwijl men bijvoorbeeld in de keuken werkt.

Een van de bottlenecks bij een consumenten VR-toepassing vormt het overdragen van de enorme hoeveelheden data die nodig zijn om een enigszins gedetailleerde omgeving te genereren. De snellere computers en het interne geheugen worden ieder jaar sneller en goedkoper. Binnen afzienbare tijd zullen mensen thuis op hun spelcomputertje dingen kunnen doen, waarvoor nu nog supercomputers nodig zijn. Het probleem is hoe je de benodigde software en gegevens overbrengt. Daarbij wijst men al snel op de optische media zoals CD-ROM (Read Only Memory Compact Disc) met ongeveer 600 Megabyte aan opslagruimte. Op zichzelf is dat een heleboel en met compressietechnieken zoals de JPEG- en MPEG-standaards kan je er ook beeldmateriaal zoals video op zetten. Het



Virtual Vision doorzichthelm

probleem is echter het van het schijfje halen, de zogenaamde transmissiesnelheid. Die is veel te laag, de data-overdracht van CD naar computer gaat vrij langzaam en erg veel mogelijkheden om dat te versnellen zijn er nog niet. Eigenlijk zijn er heel andere media nodig om het probleem van de datatransmissie op te lossen, maar het duurt nog wel even voordat die er zijn.

CD's zijn relatief goedkoop, en voor bijvoorbeeld interactieve computerspelletjes wel geschikt, echte VR stelt echter veel hogere eisen. Nu zou je kunnen gaan werken met andere vormen van communicatie, bijvoorbeeld door een deel van de basisgegevens vast op het systeem te zetten en alleen de veranderende data toe te voegen, via een telecommunicatieverbinding of door ze van een floppy of CD-ROM te halen. Zo'n systeem van model-based communicatie is theoretisch mogelijk en met VRML doet men al een stap in die richting. Je zou dan in een min of meer vast gedefinieerde omgeving alleen de variabele gegevens hoeven toe te voegen.

Gezondheid

Dat je bij grootschalige toepassing vrij voorzichtig moet zijn, moet oppassen voor gezondheidsrisico's, hygiëne, simulatorziekte en desoriëntatie, spreekt vanzelf. Zeker in de VS, waar men wat betreft de aansprakelijkheid nogal snel naar de rechter stapt, zijn de ontwikkelaars heel voorzichtig. In Europa is men iets vrijer, maar het is de vraag of dat wel goed is. Dat het Engelse Virtuality/W-Industries haar Virtuality arcade-units zomaar heeft neergezet zonder te waarschuwen dat men bijvoorbeeld na een sessie geen auto mag rijden, komt vrij onverantwoordelijk over. Er zijn wel degelijk gevaren aan VR en om die te negeren is niet verstandig. Allerlei schandalen rond de Nintendo-videogames, die epileptische aanvallen zouden veroorzaken bij kinderen die daar gevoelig voor zijn, illustreren dit wel. Het is bekend dat hoe meer men in een medium onderduikt (immersion) hoe meer men beïnvloed kan worden door de psycho-actieve geluids- en lichtsignalen. De epilepsieproblemen zijn nog maar het topje van de ijsberg.

Computerspelletjes

Laten we nu eens kijken naar de ontwikkelingen in de recreatieve toepassingen. In de computerspelletjes zijn twee grote stromingen die ieder van hun eigen kant naar VR toegroeien. Aan de ene kant zijn dat de simulators zoals **'Flight Simulator'**, aan de andere kant worden de **'Adventures'** ook steeds realistischer. In beide soorten speelt mee dat de snellere computers en betere technieken steeds fraaiere 'actiescènes' mogelijk maken. Naast het passief bekijken van plaatjes, achtergronden, spelsituaties en animaties en het luisteren naar de 'sound-track' kan men steeds meer en realistischer ingrijpen door gebruik te maken van een joystick, spraakcommando's en een toetsenbord. Dat de 'amateur'-simulators voor bijvoorbeeld het besturen van vliegtuigen ondertussen zijn uitgroeid tot heel realistische creaties blijkt wel uit de militaire orders voor de ontwikkelaars zoals Spectrum-Holobyte. Naast de naspeel-games en de adventures, waarbij men met een geringe mate van invloed op bijvoorbeeld de spelfiguren en hun wapens en gedrag verder de voorgedraaide spellijn moet volgen, zijn er hier en daar ook VR-ontwikkelpakketten voor de consumentenmarkt, zoals VR Playhouse van de Waite Group. Nog niet erg gedetailleerd, maar een eerste stap om ook voor deze markt het zelf maken van nieu-

we omgevingen haalbaar te maken. Met de budget-helmen zoals die van **Forte** en **CyberMaxx** kan men nu een aantal computerspelen zoals Descent ook in 3D beleven.

Videospelletjes

De bedrijven die zogenaamde videospelletjes maken, de gespecialiseerde spelcomputers zoals we die in de jaren tachtig van Atari kenden en nu vooral van Sega en Nintendo, zien duidelijk een markt in Virtual Reality. Het is voor hen van levensbelang om steeds wat nieuws te brengen en ze hebben in de loop der jaren al een aantal vrij goedkope en toch leuke uitbreidingen gebracht die de VR-richting uitgaan. We noemden al de Mattel PowerGlove voor Nintendo als een goed voorbeeld, maar ook voor de Sega zijn er slimme uitvindingen geweest. Zo heeft men een bril met LCD-shutter voor een driedimensionaal stereobeeld en allerlei soorten interfaces als vervanging voor de joystick. Springmatjes, driedimensionale joysticks, bewegingssensoren, alles voor een betaalbare prijs. De huidige systemen zijn nog niet krachtig genoeg voor zware VR-taken, maar men komt al een heel eind. Via de videospelen wordt op die manier het hele denken over VR vanaf de basis beïnvloed.

Arcade-spelautomaten

VR-installaties zijn voorlopig nog duur en technisch vrij kwetsbaar, er mee slepen en de zaak installeren is een heel karwei. Toch willen veel mensen nu wel eens proberen hoe dat allemaal gaat en daarmee is een ideale startpositie voor de zogenaamde 'Arcade-markt' ontstaan, de speelhallen waar men lange rijen spelautomaten heeft staan. Vroeger was dat vaak in combinatie met gokmachines, maar tegenwoordig is de arcade een op zichzelfstaand fenomeen, waar lange rijen machines staan. Ouderwetse pin-ball flipperautomaten, modernere versies met videoschermen, maar ook allerlei simulatie-units. Ze komen soms qua uiterlijk en bediening al heel dicht bij echte motorfietsen of vliegtuigcockpits. Er zit steeds meer computerkracht in en vanuit deze arcade- markt komen de bestsellers ook wel overwaaien naar de videospelletjes voor thuis. Naast de verdere ontwikkeling naar meer interactie en levensechtere cockpits van bijvoorbeeld Namco, Atari en Sega zijn er een paar bedrijven die zich heel specifiek op de VR-Arcade systemen hebben geworpen. In de VS zijn dat BattleTech van VWE en in Engeland de Virtuality units van Virtuality Group en Legend Quest van Reality!

Virtuality

Dit bedrijf bespraken we al eerder en kan gezien worden als de marktleider in arcade-VR. Dit Engelse systeem is gebaseerd op Amiga-technologie en er is al een behoorlijk aantal systemen geïnstalleerd, onder meer in het centrum van Londen en in Scheveningen. Ook in andere landen heeft de Virtuality Group al veel units verkocht en dit is duidelijk de marktleider in arcade-VR geworden. De kwaliteit van het beeld en de interactie is niet echt goed, het blijft bij een houterig bewegen en vrij grove 'graphics', maar commercieel draait het redelijk.

BattleTech

Dit Amerikaanse systeem werd al in 1985 ontwikkeld door Weisman en Babcock en het eerste BattleTech center met een stuk of dertig cockpits werd in Chicago

opgezet. Men zit alleen in een afgesloten cockpit als bestuurder van een soort futuristische gevechtstank, maar speelt wel met anderen in teams tegen elkaar. BattleTech-centra draaien nu ook in Japan en op meerdere plaatsen in de VS en het concept is geleidelijk verder ontwikkeld. Tim Disney is nu grootaandeelhouder en er zijn grote uitbreidingsplannen. De units zijn professioneel ontworpen en zouden qua interface en realiteitsgehalte al heel goed voor militaire gevechtstraining gebruikt kunnen worden. Een nadeel is dat men eigen hardware en software gebruikt, zodat aansluiting bij meer 'open' systemen moeilijk is.

Attractieparken zoals Disneyland

In themaparken zoals Disneyland en de Efteling zou je de bezoekers natuurlijk met behulp van Virtual Reality heel spannende avonturen kunnen laten beleven. Het probleem is echter dat de 'traditionele' aanpak met helmen en individuele interactie zich niet erg goed leent voor de massale opzet met duizenden bezoekers van bijvoorbeeld EuroDisney. Men heeft dus gezocht naar alternatieven zoals bijvoorbeeld de 'simulatorplatforms' waarin men met een groep als het ware een ruimte-reis of een diepzeetochtje maakt. Meestal zijn dat cabines waarin 10 tot 40 mensen kunnen plaatsnemen en die kunnen bewegen, hellen, schudden en in combinatie met wat er op de schermen binnenin wordt getoond de 'reizigers' de illusie geven een echte trip te maken. Daarvan zijn er al vrij veel gebouwd, men komt ze ook wel op de kermis, in musea en natuurlijk in themaparken tegen. In Nederland werkt bijvoorbeeld Hydraudyne Systems aan dergelijke simulatorplatforms. Er zijn nog heel andere toepassingen van VR te bedenken voor de attractieparken en dat belooft een grote markt te worden.

Home-theater VR

Thuis aan VR doen is er nog niet bij, maar erg ver weg hoeft het niet meer te zijn. In het verlengde van een computerspel kan men zogenaamde exploratieve trips ontwerpen en bijvoorbeeld via CD-i op de thuisbuis gaan brengen. Een reisje naar een ver land, naar een Sci-Fi planeet, een druipsteengrot of een fantasiewereld is niet zo moeilijk te maken met de beschikbare 3D-renderingstechnieken, mits men de interactie wat beperkt. Het thuis-theater, in de VS duidt men daarmee de trend naar grote TV-schermen en complete audio-videosystemen aan, is een goede basis voor tweedimensionale omgevingen en met een rood/groen brilletje kan men dat ook in stereo zien. In deze richting zijn er nog niet veel echte producten, maar de markt is er.

Virtual Café's en Cybercenters

Het hele idee van telepresence en de mogelijkheid om andere mensen te ontmoeten zonder dat ze op dezelfde locatie zijn heeft al veel ontwikkelaars geïnspireerd. Nadat in de afgelopen decennia diverse video-conferencing systemen via speciale (ISDN-)lijnen of de gewone telefoonlijn (Picture-Phone) op de markt zijn gebracht, meestal zonder veel succes, is er nu toch een zekere markt voor real-time visuele communicatie. Door een aantal van dergelijke systemen bij elkaar te brengen, wat meer VR toe te voegen en de zaak te koppelen in de vorm van centra, die als een soort virtuele ontmoetingsplaatsen gaan fungeren. Zulke VR-café's of Cybercentra kunnen worden gebruikt om familieleden of bekenden te ontmoeten, ze te zien en via tele-tactiele interfaces aan te raken, maar ook om contacten te leggen met onbekenden. In Californië zijn plannen ontwikkeld voor dit soort

‘Wunderbars’ en is er een Electronic Cafe in Santa Monica, maar ook in Europa wordt geëxperimenteerd met ‘electronic’ cafe’s.

Wat dat betreft is de hele Internet-rage een grote stimulans geweest en er zijn ondertussen tientallen Internet-café’s in de hele wereld (Cyberia in Londen is één van de bekendste) en ook in ons land zijn er al een stuk of 6, onder meer in Tilburg, Groningen, Rotterdam. Het eerste Nederlandse Internet-Café, maar dan als deel van een veel breder Cybercenter is **MySTèR 2000** in Amsterdam (Lijnbaansgracht 92 in de Jordaan). Dat heb ik (LS) niet helemaal toevallig opgezet, mijn fascinatie met cyberspace en vooral het alternatief gebruik van de computer maakte het vrij logisch zoiets te beginnen. Met name het idee dat er een veel bredere relatie zou kunnen zijn tussen mind en computer en de mogelijkheid dergelijke zaken te kunnen onderzoeken heeft geleid tot de Cyberspace Mystery School MySTèR 2000.

Virtual musea

In een gewoon museum kun je altijd maar een beperkt aantal objecten bekijken. Bovendien kun je die meestal niet aanraken, ze van boven zien, en wil je meer informatie dan moet je gaan zoeken naar een bordje of in de catalogus. Een museum is dus een ideaal object om vorm te geven in VR en er zijn dan ook al een aantal ‘virtuele exposities’ gerealiseerd. Dat kan men dan met een helm en complete VR-outfit gaan bekijken, maar met een gewoon beeldscherm en een joystick gaat het ook, wat veel praktischer is om bijvoorbeeld ergens op een openbare plek neer te zetten.

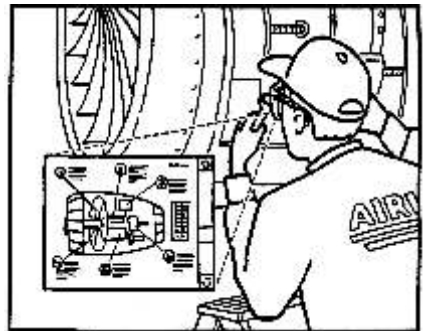
VR in filmproducties

In de wereld van de film hebben we al langer kennis kunnen maken met de zogenaamde 2D- en 3D-animaties, die vaak beeldje voor beeldje werden gemaakt; een bewerkelijk proces. Echte VR is er nog niet veel geweest, al ging de film Lawnmower Man al een eind in die richting en liet met name zien hoe interactie tussen twee spelers/cybernauten zich kan afspelen. Ook werd het thema van de verdwazing en de vergelijking met gebruik van drugs aardig naar voren gebracht in deze film van Brett Leonard. In de komende jaren zullen we ongetwijfeld veel meer VR-invloeden zien, de film Evolver gaat bijna helemaal over VR.

VR-inpassing in TV-producties, Virtual Studio’s

We hebben al een aantal TV-programma’s gehad die het VR-thema inpasten in bijvoorbeeld een spel of een quiz, zoals Cyberzone voor de Britse BBC. Dat is, wanneer het om een eerste experiment gaat, wel leuk, maar toch vrij beperkt. TV is een tweedimensionaal medium, het overbrengen van juist de driedimensionale beleving in een VR-omgeving is heel moeilijk. Het VR-thema wordt, in de vorm van speciale effecten - vrij vaak in TV-series gebruikt, zoals in Wild Palms van Oliver Stone.

Qua techniek zien we dat VR steeds meer wordt gebruikt als een 3D-versie van de zogenaamde Chroma-key techniek met zogenaamde virtual studio’s. Er kan dan een complete virtuele achtergrond worden gecombineerd met bij-



Toepassing van Virtual Vision

voorbeeld een presentator, die dan ook ten opzichte van de 3D-achtergrond kan bewegen.

Kabel als transmissiemedium

De kabel van de kabelnetten voor TV kan natuurlijk ook gebruikt worden als medium om VR naar de huiskamer te brengen. We moeten dan niet direct denken aan de wetenschappelijke en erg interactieve toepassingen, maar meer aan stereoscopische beelden met beperkte besturing. Het hele idee van 3D-beelden is, we stelden het al elders, duidelijk de volgende stap voor de televisie. Wanneer je goedkope stereohelmen hebt kun je dan via de kabel wat gaan experimenteren en uitvinden wat de gebruiker eigenlijk wil en tegen welke prijs. De kabel, vooral wanneer er een retourkanaal is van de huiskamer naar de computers van het kabelnet, speelt in de VS een belangrijke rol in de plannen voor de 'Digital Highway' of de 'Information Highway', waar vicepresident Al Gore zo mee bezig is. Men verwacht een enorme toename aan keuzemogelijkheden voor programmering en zelfs 'video naar keus' via de kabel en daarmee een omwenteling voor de hele structuur van de Amerikaanse televisie. Dat zou, volgens mensen als Mitch Kapor (EFF), iedereen de kans geven de data (en informatie) te krijgen die men wil, mits men weet hoe het netwerk daarvoor gebruikt moet worden. Aan de andere kant brengt dat ook weer nieuwe manieren om bijvoorbeeld te adverteren en spullen te slijten aan de consument. Door zogenaamd 'intelligent database mining' kan men uitzoeken wat iemand waarschijnlijk wil kopen en dan besparen op te brede advertentiemediën. Er komt zonder twijfel meer individuele keus bij wat je op de buis ziet, en waarom dan geen VR? Daarmee kun je bijvoorbeeld vakantie-reizen of nieuwe woningen gemakkelijk onder de aandacht brengen, dus commercieel heeft het wel toekomst. Allerlei bedrijven zijn dan ook bezig met experimenten. Zo heeft Kaiser Electro-Optics een VIM-headset (helm) ontwikkeld, die men samen met VR1 Entertainment Inc. wil gaan inzetten voor proeven met programma's via Warner's HBO-kanaal. RPI werkt aan ImageNET, een systeem waarmee men met een stereohelm en via een modem deel kan nemen in een interactief simulatienetwerk, vergelijkbaar met wat de militairen doen in SIMNET. Computerbedrijven als Escom nemen VR-achtige brillen en andere hardware op in hun assortiment en willen de hobbymarkt gaan bewerken.

Creatieve concepten

We hebben het al eerder gezegd, de creatieve concepten die in dit soort toepassingen worden gebruikt, laten zich vrij eenvoudig overbrengen naar andere media. Het bedrijf Virtual World Entertainment, dat de BattleTech-centra exploiteert, houdt zich o.m. bezig met die media-transfer van bepaalde concepten. Aandeelhouder Tim Disney heeft ook in de filmwereld allerlei belangen en wil er een 'diversified media company' van maken, die niet vastzit aan een deelttoepassing. Men kan bijvoorbeeld op basis van een bepaalde roman een film, een VR-avontuur, een Disneyland-attractie of TV-spel maken, maar ook andersom. De trend om steeds meer te gaan werken met creatieve concepten en die te differentiëren naar de diverse media kan enorme winsten genereren, maar ook tot culturele verarming leiden. Als de hele wereld meegaat in de Ninja- of StarTrek-rage, dan worden daarmee de kansen voor kleinere produkties navenant minder en verliezen we de pluriformiteit (veelvormigheid) die zo essentieel is voor een gezonde

ontwikkeling van media. Het gevaar van monopolisering van VR en andere media door de grote studio's is niet denkbeeldig.

11 CyberArt: VR-kunst

De andere dimensie: kunst & cultuur

Wat weerkaatst een spiegel in Virtual Reality en wat gebeurt er wanneer we er recht inkijken?

Wie houdt van Zen koans, het soort breinbrekende raadseltjes waarmee de Zen-meester zijn leerlingen tot zelfreflectie probeert te brengen, kan in VR nog heel wat paradoxen tegenkomen. Dit zijn het soort vragen waarop niet alleen door de wetenschap of de techniek, maar ook door de kunstenaar een antwoord op moet worden gegeven. Een creatief antwoord dat uitstijgt boven de logica en wijst op onverwachte aspecten en nieuwe perspectieven.

Jaron Lanier ziet in de bovengenoemde virtuele spiegel een oppervlak, waarin we allerlei metamorfosen van andere dingen kunnen zien, een dynamische weerspiegeling en vormvariatie, zoals Escher dat deed op papier. Dat is één oplossing, een andere invalshoek is dat de spiegel in VR onszelf moet laten zien (en horen) zoals anderen ons zien en horen, al kan dat een koude douche inhouden.

Kunst kan en moet ons verrassen. VR is wat dat betreft een heel nieuw terrein, waarop de kunstenaar ons kan voorgaan. Dat neemt niet weg dat bovenstaande vraag natuurlijk ook voor de computerontwerper en de wiskundige interessant is. We kunnen waarschijnlijk de computer die het moet uitwerken aardig op hol jagen door een paar spiegels in een VR-wereld tegenover elkaar te zetten.

Het scheppen van imaginaire en virtuele werelden is altijd al het domein van de kunstenaar geweest. Hij werkt of speelt met symbolische en niet-symbolische representaties en probeert zijn innerlijke wereld en emoties over te dragen aan zijn publiek, lezer, luisteraar of kijker.

De toneelspeler heeft niet veel nodig om zijn illusie op de mensen in de zaal over te brengen. De verhalenverteller doet het zelfs helemaal zonder rekwisieten en in zijn traditionele rol zelfs zonder het verrassingselement, omdat zijn toehoorders het verhaal vaak al eerder gehoord hebben. Een schilder probeert zijn impressies en zijn beeld van 'een' werkelijkheid over te dragen via zijn tweedimensionale 'kijk'-medium. Een boek doet dat op een andere manier en sinds Cervantes met 'Don Quichote' de eerste roman in moderne vorm schreef heeft dat genre velen voor kortere of langere tijd verplaatst naar een 'andere' wereld. Radio kan dat ook bereiken, denk maar aan het overbekende voorbeeld van Orson Welles met zijn radiohoorspel over een invasie door buitenaardse wezens. De 'trip' naar een imaginaire omgeving is dus niet nieuw, alleen vult VR het weer wat meer in en laat dus - voor de cybernaut - minder aan de verbeelding over. Bij de meeste kunstvormen is het medium beperkt, bij VR is het erg uitgebreid.

Derrick de Kerkhove van het Marshall McLuhan Center in Toronto wijst erop dat we in plaats van Artificial Reality of VR eigenlijk net zo goed het woord 'Artificial Imagination' zouden kunnen gebruiken.

De techniek vormt wel de basis en het fundament, maar de werelden waar het om gaat worden ontworpen en 'geschapen' met betrekkelijk weinig beperkingen. De baan van een VR-ontwerper is dan ook meer artistiek dan technisch, de computer wordt zijn driedimensionale penseel, pen en piano tegelijk, hij gebruikt de machine om zijn intuïtieve gaven te versterken en vorm te geven.

Het is in de loop van dit boek wel duidelijk geworden dat wetenschappers en zakenmensen veel zien in dit nieuwe medium, waarmee we ongeremd aan de gang kunnen gaan. Wat de meer creatieve en beeldende beroepen er mee willen en kunnen is echter nog interessanter. Juist de kunstenaars hebben vanaf het begin de mogelijkheden gezien en ermee gewerkt. We kunnen zelfs wel stellen dat ze voor een deel de VR-ontwikkeling hebben gestuurd door hun 'vreemde' vragen aan de technici, hun creatieve inbreng zoals in nieuwe combinaties van bestaande technieken. 'Kinetic Art', 'Computer-Art' en 'Video-Art' hebben ons al totaal nieuwe kanten van de techniek laten zien. Met VR zien de kunstenaars zelfs nog meer perspectieven, het is een nieuwe inspiratiebron voor andere kunstvormen.

Op allerlei kunstcongressen is Computerkunst en Virtual Reality al het hoofdthema (zoals Imagina in Monte Carlo en Ars Electronica in Linz) en kan men al diverse 'installaties' en VR-projecten zien en beleven. Omdat de kijker bij VR heel direct bij en zelfs in het medium wordt betrokken, krijgt de kunstenaar de kans om tot een optimale interactie te komen. Daarbij spelen ook de 'psycho-actieve' aspecten een rol; ***de Cyber-Art wil de onwerkelijkheid gebruiken om de werkelijkheid intenser te (leren/doen) beleven.***

Virtuele werktuigen en instrumenten

Werken met dingen die er niet echt zijn, prikkelt de verbeelding van veel artiesten. De stap van echt naar virtueel kan op veel manieren gemaakt worden; het hoeft nog niet direct een heel pak met helm en handschoenen in te houden. We kunnen ook een relatief eenvoudige joystick of het toetsenbord gebruiken om andere 'tools' na te doen (te emuleren), te tekenen, muziek te schrijven, en ook om muziek uit te voeren.

Zeker in de muziek is er al een hele tijd een trend om echte instrumenten te vervangen door 'virtuele' instrumenten. Een synthesizer kan gebruikt worden om muziek te laten horen maar ook het geluid van een waterval, de branding of een opstijgende jet onder een toets te stoppen. Complete orkesten kunnen uit een synthesizer komen en heel wat artiesten maken helemaal alleen complexe muziek door de partijen van de diverse instrumenten achter elkaar te spelen, op te nemen en dan later te combineren tot een sound-track.

Kunnen we ook zonder direct contact, zonder toetsenbord of muis werken? Een stapje verder dan een universeel toetsenbord met eindeloos veel geluiden in het geheugen, gaat de 'Radio Drum' van Max Matthews van de Stanford Universiteit. Daarbij is er helemaal geen direct contact meer met toetsen of een oppervlak. De musicus slaat met een soort trommelstokken, waarin radiozenderjes zitten op een plaat met een ontvanger, en kan zo muziek of andere geluiden genereren. Het systeem reageert op de plaats en de snelheid van iedere beweging en geeft die gegevens door aan een MIDI-interface, die weer gekoppeld kan worden aan een 'expander' audiosysteem om de echte geluiden weer te geven.

De 'Video Harp' van Paul McAvinney van de Carnegie Mellon Universiteit werkt niet met snaren, maar bepaalt via lichtstralen, spiegels en sensors de positie van de vingers van de speler op een plat vlak. De speler kan zo muziek maken via deze interface, er is een virtuele harp. Ook hier weer een MIDI-interface en men werkt aan de verfijning van de techniek om ook minieme vingerbewegingen, en combinaties van vingerbewegingen van twee handen, goed op te kunnen vangen.

De Canadese componist David Rokeby heeft in 1986 een 'Very Nervous System' gebouwd, waarmee lichaamsbewegingen werden omgezet in muziek, zodat ook ongetrainde leken muziek konden maken door hun armen, benen en hoofd te bewegen.

In ons land heeft Ad Visser een soort computer-musiekgezelschap, dat hij 'het Amsterdamse Computer Ensemble' noemt en waarmee hij uitvoeringen geeft.

Mario Veitl en Florian Brody vergelijken in hun bijdrage aan de Ars Electronica catalogus 1990 kunst (ART) en **ART**ificial Intelligence. Die hangen beide sterk met communicatie samen en zij zien duidelijke parallellen en wederzijdse bevruchting, zoals rond het probleem van de weergave en verklaring van een 'wereld'.

Communicatie hangt af van het systeem en de omgeving, waarin men opereert, en zelfs van de intentie van de deelnemers en het is juist de kunst die daar bij het maken van nieuwe 'consensual' omgevingen mee te maken heeft. De technische aspecten van communicatie, onder meer door Claude Shannon geformuleerd, zijn tamelijk beperkend.

In de kunst lopen de begrippen 'message', 'medium' en 'meaning' door elkaar heen en in elkaar over. Het is vaak het overschrijden van de grenzen daartussen, die iets tot kunst maakt. Hoewel we op het begrip informatie in dit kader nog nader terugkomen, hier toch al een soort koppeling van informatie en kunst. Kunst is dan het verbindend en openend element dat ons opnieuw gevoelig maakt voor de andere dimensies in ons bestaan.

Zijn en worden, allebei essentieel en voor allebei is informatie nodig, die bevestigend danwel veranderend werkt. Het weer gevoelig maken voor de interactie tussen die twee houdt in dat we dat dualisme beleven en herkennen in wat om ons heen gebeurt. Niet de status quo of de vernieuwing alleen, maar in relatie tot elkaar. Is het vaak niet zo dat de verandering pas optreedt als we het bestaande echt accepteren. Als kunst er toe leidt dat we anders kijken naar het bekende, het anders zien of beleven, dan is er plotseling een dynamische dimensie. Verandering van perspectief, een ander standpunt.

In de kunst wordt dat natuurlijk in de bewegende media zoals muziek en film wel gebruikt, maar er is ook een tendens om beeldende kunst dynamischer en communicatiever te maken, zoals al in de Cybernetic Art van Jaques Polieri en Pjoitr Kowalski naar voren komt. Woody Vasulka en David Dunn hebben een hele installatie gemaakt die ze het '**Theater der Hybride Automaten**' noemen, waarbij de blik van een bewegend robohoofd met camera's een steeds wisselend perspectief biedt van de gewone werkelijkheid, maar daardoor heel onwerkelijk wordt.

Jeffrey Shaw: legible city

Een van de pioniers van de anders beleefde werkelijkheid is Jeffrey Shaw, nu directeur van het 'Zentrum für Kunst und Medientechnologie' in Karlsruhe. Jeffrey Shaw, afkomstig uit Australië, en zijn collega Dirk Groeneveld maakten al in de tachtiger jaren computerkunst waarbij tekst en 'virtual reality' een grote rol speelden. Ze probeerden een 'environment' te creëren, waarvan de kijker/gebruiker ac-

tief deel uit maakt. 'De leesbare stad' (The Legible City) was een interactief project dat o.a. in de Amsterdamse Balie aan het publiek is getoond, en waarmee men door een abstracte ruimte kan reizen.

De toeschouwer/deelnemer zit op een fiets en kan al trappend een tochtje maken door een gefingeerde omgeving, namelijk oud Amsterdam. Die wordt, in het ritme en passend bij de fietsbewegingen, geprojecteerd op een halfrondscherf voor de fietser. Voorop de fiets, die zelf niet beweegt, zit een LCD-scherf met een plattegrond. Verdere toeschouwers kunnen als het ware over de schouders van de actieve fietser meekijken op zijn tocht door de omgeving. Dat is niet alleen een kijkspel, maar men kan ook lezen.

Shaw gaat namelijk verder dan het herscheppen van de stadsomgeving op een scherm, maar heeft een eigen boodschap in het landschap gelegd door de gebouwen af te beelden als gigantische letters en zo een verhaal te vertellen aan de trappende fietser. Door verschillende routes te volgen kan men ook verschillende verhalen zien afrollen. Of de fietser dat nu bewust of onbewust in zich opneemt, er zit dus een boodschap in dit kunstwerk. Er is al een aantal varianten gemaakt, waarvan het eerste voorbeeld het eiland Manhattan, het hart van de stad New York, was. Nu is dus een fietstocht door Amsterdam klaar en de Japanse stad Kyoto is het volgende project. De kunstenaars hebben hun creatie met veel succes op een aantal plaatsen in de wereld vertoond. Gideon May is de programmeur van 'de leesbare stad'.

Ook eerdere projecten van Jeffrey Shaw hadden de driedimensionale reis door een andere omgeving tot onderwerp. In 'Points of View' uit 1983/84 is het een tocht door een labirynth, waarbij de kijker zijn weg vindt door met twee joysticks te werken en daarmee het beeld op een monitor te manipuleren en al zoekend zijn weg te vinden. Hiërogliefen en steeds veranderende teksten begeleiden de reiziger op zijn tocht door wat lijkt op een Toren van Babel. In 'The Narrative Landscape' uit 1985, ook samen met Dirk Groeneveld (teksten), zijn de teksten al meer geordend, specifieke woorden en zinnen horen bij de verschillende beelden die men ziet. De reiziger kan over verschillende oppervlakken bewegen, die vergroten, er zelfs doorheen gaan en dan in een ander vlak met beelden en woorden belanden. Hier is al duidelijk de ongeremde vrijheid te herkennen van wat Virtual Reality de kunstenaar gaat bieden, ook al is Jeffrey Shaw's werk nog niet stereoscopisch.

Installaties

Een kunstvorm, waarbij virtuele werkelijkheid al langer een rol speelt, zijn de 'installaties'. Dat zijn combinaties van verschillende media, vaak sterk interactief en driedimensionaal, bijvoorbeeld videobeelden gecombineerd met beeldende kunst. Dergelijke experimentele en 'experiential' kunst werkt al sterk met het idee van een andere werkelijkheid, die op een bepaalde plaats en onder bepaalde condities beleefd kan worden. Het hiervoor beschreven 'Legible City'-project van Jeffrey Shaw, en ook 'Alice's Room' waarbij men vanuit alle gezichtspunten interactief een kamer kan onderzoeken, illustreren het idee van dergelijke 'installaties'.

Benjamin Britton gebruikt bij zijn installatie 'je suis' de televisie als medium en bereikt de interactie door een 'touch-screen'. Door te kiezen uit menu's en te antwoorden op vragen kan men dan een tochtje maken door een aantal scenes. Dat tochtje is niet steeds hetzelfde, het is de gebruiker die het systeem stuurt.

Vertelmeester Willem de Ridder van het Haffler Trio uit Amsterdam pakt de virtuele werkelijkheid weer anders aan, hij heeft een interactief kunstwerk "Dark Room" dat de bezoeker voor een 'akoestisch' avontuur bij de 'Walkman'-hand neemt door ze met opdrachten op een geluidsbandje op een korte 'trip' te sturen. In een volkomen donkere ruimte kan zo opnieuw de betekenis van horen en zien in onze eigen 'virtuele binnenruimte' beleefd worden. Dergelijke VR-toepassingen liggen veel dichterbij de traditionele media, vereisen geen dure computersystemen, maar maken wel duidelijk wat er met VR allemaal nog meer te doen is. Door bepaalde zintuigen, zoals het kijken bij Willem de Ridder's 'VR in het donker', uit te sluiten, voelt men zich op een bepaalde manier uit balans gebracht, maar dit versterkt juist de ervaring.

De communicatie tussen deelnemers in een project waarbij men in een andere omgeving verkeert, wordt duidelijker benadrukt in het 'Habitat' Virtual Community-project van Lucasfilm. Dat is echt een soort 'Cyberspace', want de deelnemers aan deze elektronische communicatie-'dienst' loggen via hun PC en een modem in en krijgen dan verbinding met een denkbeeldige wereld. Er komt een soort beeld van Habitat op het scherm en men kan daar in rondlopen, boodschappen doen, contacten leggen met anderen enzovoorts. Het is een heel simpele wereld met eenvoudige graphics en de communicatie gaat met tekstballonnetjes. Dit is duidelijk een eerste stap op weg naar Bill Gibson's Cyberspace droom.

Mandala: projectie VR

Uit Myron Krueger's artikel over Videoplace bleek al dat er meer manieren zijn om de gebruiker in een 'andere' omgeving te projecteren. Krueger heeft zijn concept ook echt gerealiseerd en op een aantal evenementen gedemonstreerd. Het hoeft bij VR dus niet altijd te werken via het zogenaamde 'eerste-persoon'(ik) of 'out-of-the-window' perspectief, maar men kan zichzelf ook geprojecteerd zien in de derde persoon. Bij veel computerspelletjes bestuurt de speler een poppetje in beeld en hoewel die held helemaal niet op de speler lijkt, kan men zich er toch vrij gemakkelijk mee identificeren. De 'projectie-VR' aanpak is ook technisch wat eenvoudiger en vooral begrijpelijker, men ziet zichzelf in 'real-time' op een scherm rondlopen en bewegen.

Het Mandala-systeem van Vivid Effects uit Toronto is zowel beeldende als voordrachtskunst. De danser, psychotherapeut en kunstenaar Vincent John Vincent wilde iets maken waarbij hij de computer als danspartner kon gebruiken. Hij wilde dansuitvoeringen geven waarbij er een 'virtuele' partner was die reageerde op wat hij deed, maar die hij niet echt kon vastpakken of leiden. Een soort duet met de computer, waarbij hij zelf zichtbaar was en het publiek hem wel samen met zijn virtuele partner op een beeldscherm kon zien. Samen met programmeur Frank MacDougal realiseerde hij een systeem, waarbij de gebruiker, zonder helmen, handschoenen of wat dan ook toch direct samen kan werken met wat er op het computerscherm gebeurt.

Door zijn eigen, via een camera opgenomen videobeeld te digitaliseren en aan de computer te voeden kan hij samenwerken met wat er verder op het (computer)-beeld gebeurt. Hij kan bijvoorbeeld door voor die camera te gaan staan, zijn lichaamsbewegingen gebruiken om de computer te besturen. Door simpel de handen of het lichaam te bewegen, wordt dat gebruikt als signaal aan de computer, die reageert met een beeldverandering. De speler, muzikant of danser ziet zichzelf in het beeldscherm temidden van een andere, virtuele wereld. Dat kan een orkest zijn, waar hij dan in mee kan spelen, maar ook de spelomgeving van een sport- of actiespel.

Technisch werkt het zo dat de camera een beeld van de speler opneemt (tegen een chroma-key blauwe achtergrond, waardoor alleen dat beeld overblijft). Die camera is verbonden met een kaart in het computersysteem met de juiste interfaces en software. Het beeld van de speler(s) wordt door de computer, dat kan een eenvoudige Amiga zijn, gedigitaliseerd en geprojecteerd over een spelvoorgrond, bijvoorbeeld met een muziekinstrument of een andere interactieve situatie. Muziek, actiespelen, sport en dansen, de mogelijkheden zijn legio. In Nederland werkt Louis Molnar (Cybertronics) met zo'n systeem.

Het resultaat is een vrij levensechte en bewegende video-afbeelding waar de speler naar kijkt en zichzelf ziet op de monitor. De spelactie gebeurt in de voorgrond, de bewegingen dienen als 'triggers' en zo kan de speler muziek maken, met een bal spelen en dergelijke. Dit is alleen op het scherm te zien, de speler staat als het ware in de lucht te spelen en voor de toeschouwers is dat heel grappig. Iemand die intensief bezig is om zich heen te zwaaien en te slaan zonder dat er verder iets zichtbaar is, dat trekt bijvoorbeeld op tentoonstellingen veel bekijks. De auditieve en visuele terugkoppeling werkt zo goed, dat de meeste mensen zich niets meer aantrekken van de omstanders. Diegene, die voor de camera staat, voelt zich opgenomen in wat er op het scherm gebeurt, hij of zij beweegt, bukt, schopt, slaat, balt, men voelt zich een deel van de werkelijkheid op het scherm. Het is verbazend om te zien hoe volwassenen en kinderen opgaan in wat er op het scherm, met henzelf als hoofdpersoon, gebeurt. Ze beseffen al snel niet meer dat ze er voor de omstanders belachelijk uitzien, zwaaiend met hun armen en benen in een poging om bijvoorbeeld muziek uit het 'virtuele' drumstel te toveren of een niet-bestaande bal weg te schoppen.

Vincent John Vincent geeft hiermee uitvoeringen, een soort concerten en dansuitvoeringen met virtuele instrumenten en partners. Maar hij laat ook op congressen en in musea over de hele wereld de bezoekers zelf ervaren wat deze 'Virtual Reality' te bieden heeft. De diverse programma's, zeker wanneer de achtergrond van een hi-res laserdisc worden gehaald, bieden omgevingen die variëren van kernmistoeren, interactieve muziek, rollercoaster attracties en sport tot een trip door een droomwereld. Maar de mensen van Vivid Effects hebben ook een soort gedichtengenerator gemaakt, waarmee men teksten op beeld kan manipuleren. Bij demonstraties van dit systeem blijkt het publiek deze soort VR gemakkelijk te accepteren. De Mandala-aanpak bewaart duidelijk een relatie met de toeschouwers en omstanders. Ook kinderen begrepen direct waar het om ging en speelden uren met het Mandala-systeem, toen we dat thuis opgesteld hadden staan. Ook zonder toeschouwers, of misschien juist in die situatie, kan men zich laten gaan en net zo gek doen als men wil. Ook hier is er weer een beetje het gevoel van een 'trip', al is het allemaal veel vriendelijker en menselijker dan bij de VR-aanpak met helmen en handschoenen. VPL heeft dit ook wel een beetje ingezien, men kwam ook uit met 'VideoSphere', een combinatie van computer gegenereerde VR en met de camera opgenomen realistische 360 graden (helemaal rondom) achtergronden.

Je kunt VR ook gebruiken als een nieuwe manier om naar bestaande kunst te kijken. Het idee van een galerie of museum in de VR-wereld is al door een aantal ontwikkelaars gerealiseerd. Sense8 maakte een virtuele galerie met kunstobjecten die je op deze manier kunt bekijken. En je kunt op deze manier ook in de kunstwerken gaan kijken en bijvoorbeeld hypertext-achtige koppelingen maken naar andere werelden.

Kritische houding

Een belangrijke taak van de kunstenaar is zeker ook om kritisch naar een nieuw medium te kijken. Heeft het wel een maatschappelijke functie en wie heeft er behoefte aan nog meer van hetzelfde? Tegen de verleiding van weer een nieuw medium kan men dan ook de 'anti-media' beweging stellen, die bijvoorbeeld het marketing aspect van VR verwerpen. Hierin stelt de Amsterdamse BILWET (Stichting tot Bevordering van Illegale Wetenschap) zich duidelijk op en waarschuwt voor de charme van Cybermedia en de naieve manier waarop ze de wereld benaderen. Zonder te letten op de gevaren die we van andere media kennen, waarvan we ondertussen weten dat ze eerder vervreemdend dan integrerend werken. Net zoals de TV en de media in het algemeen zich vaak tussen de mens en de gebeurtenis plaatsen, zien we dingen alleen nog maar door de camera's van anderen en de TV camera zit altijd overmachtig op de eerste rij. De taalkundige Doro Franck zegt het weer anders, ze wijst erop dat VR een soort vampier kan worden, die als parasiet de echte werkelijkheid uitholt, ons levensbloed opslurpt.

Illusies

Bij 'Virtual Reality' speelt illusie een grote rol, de mens laat zich relatief snel overtuigen van de 'werkelijkheid' van zo'n niet- of half-bestaande omgeving. Randall Walser van AutoDesk zegt: Cyberspace is eigenlijk een soort magie, het creëren van illusies. De meest verbreide vorm van praktische Virtual Reality op dit moment zijn dan ook 'Adventure-games', waar de speler door een voorbedachte wereld trekt. Daarvoor gebruikt men vaak magische symboliek met helden, queestes en mythische taferelen. De speler identificeert zich al snel met de held uit zo'n spel, en raakt verslingerd aan zijn 'King's Quest'. Maar stel je eens voor dat zo'n spel zich afspeelt in een tweedimensionale omgeving, die men via een stereoscopische projectie ook in 3D kan zien. Waar men dingen kan voelen en pakken via een 'DataGlove', en waar men andere spelers kan ontmoeten en daarmee in real-time kan vechten? En nog een stapje verder, wanneer men die imaginaire omgeving zelf kan bedenken en vormgeven.

Vreemde werelden

Het aantrekkelijke van VR is dat men er compleet imaginaire werelden mee kan realiseren (op het scherm dan). Er is al eerder geprobeerd om heel bijzondere computerwerelden te maken, maar dan zonder een beroep te doen op veel 'graphics' rekenkracht. Een bekend voorbeeld, onder meer door D. Hoftstadter aangehaald, is SHRDLU. Dat is een interactief communicatiepakket, waarin men te maken heeft met een 3D ruimte met een beperkt aantal figuren, zoals piramides. Het is door Terry Winograd in 1968 gemaakt op het MIT. De wiskundige abstracties, die nodig zijn om zo'n virtuele wereld ook kloppend te maken, zijn fascinerend. Bij VR hoeven we niet alleen te denken aan zogenaamde euclidische ruimtes (3D en tijd), maar kunnen we ook een meerdimensionale Hilbert ruimte of juist platte ruimte ontwerpen, waarin bijvoorbeeld de afstanden in een pentahedron (vijfvlak) allemaal gelijk zijn.

Omdat we meer weten over de zichzelf herhalende patronen in de natuur via de 'chaos' wiskunde en de fractals kunnen er ook betere simulaties gemaakt worden,

die de natuur emuleren. De stap van het grote naar het hele kleine en omgekeerd is iets begrijpelijker geworden, als we zien dat het vormingsproces van een kustlijn lijkt op de kristalgroei onder de microscoop. Men kan nu dus proberen groeiprocessen in wiskundige termen te vatten en in het vervolg daarop eigen en zelf-generende 'graphics' te maken, met soms fraaie effecten zoals bij de fractals. De bloemachtige beelden die je met de computer kunt maken en vaak als Mandelbrot-figuren of Fractals worden aangeduid zijn ondertussen vrij bekend geworden, maar belangrijker is het dat hier een hele nieuwe tak van wiskunde is ontstaan. De hele trend naar zogenaamd A-Life (Artificial Life) (als tegenhanger van de wat doodbloedende Artificial Intelligence) heeft hier mee te maken.

De wiskunde schuift dus naar meer visuele representaties, en dat past goed bij VR. Een driedimensionale fractal wereld, bijvoorbeeld in de vorm van een trip in een kristal is iets wat we anders nooit zouden kunnen beleven. We kunnen leren te denken in en te visualiseren in dimensies die niet echt kunnen bestaan. Ons hele denken zou, volgens onder meer Jaron Lanier, gaan veranderen omdat we meer visueel gaan werken, en daardoor onze beleving van de werkelijkheid anders kan worden. Hij ziet nieuwe taalvormen en communicatiepatronen ontstaan als gevolg van VR. We gaan onze ervaringen anders beschrijven, en daarmee wordt ook de basis van de alledaagse realiteit anders. Maar dit is al bijna filosofie en daar hebben we een apart hoofdstuk aan gewijd.

Culturele impact

VR is meer dan een techniek, het zet ons denken over de werkelijkheid aardig op z'n kop.

Na vijftig jaar rekenmachines en vijftien jaar personal computers zit er met VR en de hele Cyberspace-ontwikkeling een grote sprong voorwaarts in de lucht. Er begint eindelijk verandering te komen in de vrij eenzijdige toepassing van de computer voor alfanumerieke gegevensverwerking, het schuiven met cijfers en letters in meestal administratieve taken. Wie goed rondkijkt ziet dat de computer steeds breder gebruikt wordt. Hier en daar komen toepassingen naar voren, die buiten het gebaande automatiseringspad vallen. Vreemde zaken, zoals de I-Ching en astrologie op de PC, psycho-actieve software, maar ook toenemende integratie van telecommunicatie en computerkracht in bijvoorbeeld Internet en Personal Digital Assistants (PDA's).

En er is meer, onder de oppervlakte wordt gewerkt aan hele nieuwe toepassingen, waarvan we misschien pas over jaren de commerciële produkten zullen zien. Virtual Reality en het daarmee samenhangende begrip 'Cyberspace' vormen een opwindend voorproefje van wat we de volgende eeuw kunnen verwachten, als we de experts willen geloven.

De computer als een echt medium, in de zin van een uitbreiding van onze zintuigen zoals Marshall McLuhan dat zag, komt daarmee uit de verf.

Mediamiek medium

Sinds de boekdrukkunst onze cultuur indringend heeft veranderd, hebben de media die daarna kwamen de verbeelding geprikkeld. Media-filosofen, zoals de Canadese Marshall McLuhan, we zullen hem nog wel meer aanhalen, hebben daar veel over geschreven en hij heeft met name de beeldende media, zoals de televisie, kritisch geanalyseerd. In zijn visie is een medium elke technologie die het oorspronkelijk menselijk vermogen veruiterlijkt; dat loopt van kleding tot elektronica. Die veruiterlijking en verwijding (extension) van de mens gaat een zelfstandig leven leiden en kan bij de mens zelfs aanleiding geven tot amputatie van zijn vermogens. Hierin ligt een waarschuwing voor het gebruik van VR, waarvan de 'sense ratio', de kwantitatieve aanslag op de zintuigen, heel hoog is. Men wordt vrijwel helemaal ondergedompeld in het medium (immersion) en verwacht de werkelijkheid binnen en buiten de VR, een verschijnsel dat we bij televisie al in zekere mate kunnen waarnemen. Juist die grens en het hele proces van 'deel worden van een fenomeen' en er dan weer bovenuit stijgen is een heel fundamenteel menselijke activiteit.

Turing-medium

Doordat Virtual Reality een nabootsing (emulatie) van andere media mogelijk maakt en in principe dus softwarematig alle andere media omvat, komt de vergelijking met de Turing machine naar boven. Een Turing machine is een geïdealiseerde machine (computer) met oneindig grote opslag, rekenruimte, input en output. Er kunnen mechanisch-mathematische bewerkingen mee worden uitgevoerd. Het wordt pas interessant wanneer we naar de 'universele Turing machine' kijken, zoals onder meer Penrose die beschrijft. Dat is een Turing machine die alle andere Turing machines kan nadoen. De moderne computer komt aardig in de buurt van dat concept, via de software kan men andere computers emuleren. Hetzelfde denkpatroon pas ik toe op media en dan geldt voor een universeel Turing-medium dat het alle andere media <\$IMedia>moet kunnen nadoen. Nu is de Turing machine weliswaar een denkmodel en niemand kan er een bouwen, maar in vergelijking met wat Virtual Reality kan inhouden is het een aardige vergelijking.

Zodra we de rol van de computer als medium gaan bekijken, is het oppassen geblazen, want met de zogenaamde 'nieuwe media' is er al heel wat afgeklooid. Omdat we de laatste 100 jaar nogal wat nieuwe media hebben gekregen, menen veel journalisten en schrijvers dat ze nu wel ongeveer begrijpen wat de impact van een nieuw medium zal zijn. Het filosoferen over wat zo'n nieuw medium gaat doen, wat er mee kan en wat voor soort toepassingen er zullen ontstaan, is een populaire en goedbetaalde professie. Er worden artikelen en boeken over geschreven, men voorspelt wat af op dit gebied, maar helaas blijkt dat die voorspellingen niet altijd uitkomen. Toen bijvoorbeeld het medium videotex (Viditel) naar voren kwam, werd gezegd dat binnen de kortste keren iedereen wel gekoppeld zou zijn aan zo'n interactieve elektronische databank. In de praktijk is dat erg tegengevallen, in sommige landen zoals Frankrijk is er enig succes bereikt omdat men van overheidswege de zaak behoorlijk stimuleerde, maar elders is het niet echt van de grond gekomen. ISDN is ook zo'n voorbeeld van een techniek die wel door de

PTT is gepusht, maar waar eigenlijk niemand behoefte aan heeft en waarvoor betere oplossingen als ATM (Asynchronous Transfer Mode) ondertussen voorhanden zijn.

Maar alles komt weer op zijn digitale pootjes terecht, want nu blijkt via een soort ondergrondse beweging het Internet een grote en nauwelijks gereguleerde opkomst te beleven. Een nieuwe generatie gebruikers ziet dat als het ideale grensoverschrijdende medium, dat zich ook nog eens onttrekt aan het toezicht van de overheid die steeds meer invloed wil hebben op wat er ook elektronisch wordt gecommuniceerd.

12 Taal: interactieve dialoog of orakel

Woordcultuur - Hoe ziet een gedicht er in VR uit?

In VR ligt de nadruk op de visuele en grafische effecten met hier en daar de vermelding van ruimtelijk geluid en muziek, maar we kunnen niet voorbijgaan aan het gebruik van de taal. Of dat nu in de vorm van hoorbare teksten is, uit menselijke of synthetische mond, of als letters op beeld verschijnt, we kunnen niet zonder woorden. Het woord is een van de krachtigste media, en dat zal in VR waarschijnlijk niet anders zijn. Niet dat we al weten hoe dat gaat uitpakken, de dichters van dit tijdperk zitten waarschijnlijk nu al ergens onbegrepen op te ploeteren. Volgens Terence McKenna zal VR daarbij niet leiden tot verbale, maar tot visuele taal. Woorden, letters, tekst, we werken er als auteurs dagelijks mee, en hebben er dus enig ontzag voor. Ze zijn vanouds de toegang tot de magische wereld in ons hoofd; zo kan een boek al een heel intense ervaring oproepen, we zijn allemaal wel eens weggedroomd in een boeiende roman. Een interactieve tekst-adventure op de computer of een elektronisch boek volgens het Hypertext-principe gaat al weer een stapje verder en met technieken als CD/Interactive komen we al aardig in de buurt van de Meta-teksten, met plaatjes, animaties, geluid en video als ondersteuning.

Verbale structuur

Woorden en tekst zijn belangrijk, ze vormen de basis en dragers van onze cultuur. Eerst als gesproken taal, in verhalen en mythen, later in geschreven vorm en sinds een paar eeuwen als massamedium.

Taal en cultuur zijn, zoals McKenna opmerkt, de eerste 'virtuele' werkelijkheid waar we mee te maken krijgen. Een kind dat geboren wordt in een wereld vol onbeschrijflijke wonderen, krijgt door zijn ouders al snel de beperking van woorden en beschrijvingen aangereikt; we gaan symbolen omruilen voor de echte ervaring. De wereld waarin we leven is vol met dergelijke symbolen en virtuele werkelijkheid, we willen alleen graag geloven dat we de 'echte' realiteit ontdekken. VR biedt volgens Jaron Lanier de kans om weer terug te gaan naar de niet-symbolische taal, waarin iets weer staat voor wat het is.

Communicatie en bewustzijn hebben een zekere relatie en daar zijn heel interessante theorieën over. Julian Jaynes koppelt de volgens hem vrij recente ontwikkeling van het (zelf)bewustzijn aan het communiceren in symbolische vorm (Origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind). Wanneer we niet kunnen praten gaat er ook heel wat verloren: de communicatie van mens tot mens gaat ook zonder woorden, maar probeer zo maar eens begrippen als goed of kwaad, of de relativiteitstheorie uit te leggen. McLuhan zag terecht in dat zelfs beeldmedia als de televisie niet meer zijn dan aandachtstrekkers, terwijl we de echte boodschap auditief oppikken.

De godsdienst draait vrijwel altijd om een 'Heilige' tekst, mythen en verhalen zijn traditioneel weliswaar mondeling, maar dan toch met woorden overgedragen. Beelden en symbolen zijn de geheugensteuntjes en dragen ook vaak de geïntegreerde boodschap, niet meer in woorden te bevatten, uit. Woorden en tekst kunnen veel meer betekenen dan een rijtje letters, de gevoelswaarde die we er mee kunnen oproepen kan heel ver gaan, vooral als het gaat om voorspellingen of om rituelen.

Tekst als uitgesproken of gedachte klanken heeft weer andere krachtige eigenschappen, zoals bij mantra's. Daarmee kunnen we de (chi-)energie van onze ademhaling door ons systeem sturen en onszelf weer opladen.

Omdat praten, woorden, tekst in allerlei vormen zo'n rol spelen in ons communicatiepatroon, gaan we in op wat dat voor VR-ervaringen kan betekenen. Eerst de rol van de conversatie, de computer als pratende of converserende psycholoog en daarna de wat vreemde toepassingen zoals het gebruik van de computer als orakel en wat verdere speculaties. We komen op de rol van geheugen, ervaring en informatie in een bredere betekenis in een later hoofdstuk nog terug.

Interactie en dialoog

De computer laten functioneren als een intelligent wezen is al lang een uitdaging, maar eigenlijk willen we verder gaan, en de computer gebruiken als een raadgever, een psycholoog, een wijze of vriend of zelfs als biechtvader. Het is toch veel leuker om met een wijze of aardige computer te communiceren dan één, die alleen maar intelligent is. Maar dan moet dat ding ons wel in verstaanbare en begrijpelijke taal, gesproken of als te lezen tekst, benaderen.

Natuurlijke taal is al lang een uitdaging, maar zelfs de zogenaamde 'Kunstmatige Intelligentie' heeft niet meer opgeleverd dan moeizame zinnen. Genoeg voor een automatische telefoonbeantwoorder, maar voor werkelijke communicatie of bijvoorbeeld simultane vertaling niet ideaal. Toch is de beloofde 'Global Cyberspace', waarin we met iedereen moeiteloos kunnen communiceren, afhankelijk van adequate real-time vertaalcomputers en die zijn er nog niet.

Computerpsycholoog

Het gebruik van de computer als een soort psychologische vraagbaak, een sympathieke luisteraar die positieve feedback geeft, kreeg bekendheid door het programma Eliza (Joseph Weizenbaum 1966 MIT).

Dat was tamelijk primitief en gebruikte een simpel 'non-directive' model, dus door spiegelen en positief te reageren op door de gebruiker/patiënt gebruikte woorden. De programmering deed dit door middel van standaard vragen uit de psychologie naar aanleiding van woorden zoals 'problem', 'worry', 'my'. Het geldt als de klassieker op dit gebied. SHRDLU is een ander interactief programma dat met de gebruiker een 'intelligente' discussie kan voeren, die echter beperkt is tot een klein driedimensionaal wereldje van gekleurde blokken en vormen. Dan is er het programma Guru, dat al gebruikt wordt als basis voor verschillende psychoactieve programma's, onder meer een om depressies te bestrijden.

Een verdere ontwikkeling op dit gebied is Racter, een verkorte aanduiding van Racteur, verteller. Het programma praat met de gebruiker, het voert een conversatie, maar kan ook gebruikt worden om verhalen of zelfs gedichten te maken.

Racter-verteller

Doordat Racter geen complete zinnen heeft opgeslagen, maar steeds via vrije associatie en het gebruik van een aantal grammatica- en syntax-regels met eigen zinsconstructies komt, zijn de antwoorden nooit hetzelfde. Er ontstaat een soort orakeltaal, en daarin zitten soms nieuwe gezichtspunten; in ieder geval is de vorm van de zinnen heel acceptabel. Wanneer men Racter steeds dezelfde vraag stelt, komen er verschillende antwoorden, nooit dezelfde.

Racter is geschreven door Chamberlain en Tom Etter met behulp van de computertaal Inrac. Dat is een high-level programmeertaal, speciaal ontwikkeld voor interactieve toepassingen. Dat begon in het begin van de tachtiger jaren als een Basic-programma om verhalen te vertellen, maar werd een van de eerste literaire computertalen en 'Artificial Intelligence'-toepassingen.

Hoewel Racter zeker geen goed georganiseerd programma is, het groeide in de loop der jaren en is nu een soort organische programmastruik, zijn de resultaten amusant en soms verhelderend. Door gebruik te maken van veel 'random' keuzes uit files, het opslaan en ook weer 'random' teruggaan naar opgepikte informatie, combineren en associëren komen er nieuwe gezichtspunten naar voren. Er is zelfs een boek geschreven door Racter dat 'The Policeman's Beard is Half Constructed' heet (Warner 1984).

Gedichtengenerator: Poe

Programma's die dichtregels genereren of interactief helpen bij het dichten zijn er natuurlijk wel geweest, maar meestal op een primitief niveau. De Sinterklaas-gedichtengenerator, die we in 1985 samen met Nico Baaijens voor de C-64 ontwikkelden en uitgaven via Commodore-Info was best leuk, maar ook niet meer dan een rijmpjesmaker. Het Engelstalige, maar door Oostenrijkers gemaakte programma 'Poe' van Franz Jozef Czernin en Ferdinand Schmatz doet veel meer. Het analyseert de structuur van regels, geeft suggesties voor verdere regels en produceert op die manier interactief gedichten.

Orakel

Het volgende is tamelijk speculatief, maar niet onmogelijk, de computer is wel voor vreemdere dingen gebruikt. Tekst kan veel meer informatie bevatten dan de letterlijke betekenis van de woorden, denk maar aan gedichten, maar ook aan de woorden van een orakel.

Wie op de juiste manier de I-Ching raadpleegt, krijgt middels ogenschijnlijk toevallig aangewezen verzen toch zinvolle adviezen. Het geheim achter de I-Ching heeft velen geïnspireerd, waaronder C.G. Jung, maar een echte verklaring is nooit gevonden. Het lijkt erop, of dat boek een verbinding legt tussen de realiteit zoals we die normaal ervaren en diepere lagen van ons onderbewuste of collectief onderbewuste. Misschien kunnen we ook de computer en de Virtual Reality op een dergelijke manier gebruiken, en daar een link naar het on(der)bewuste mee maken.

Quantum-coprocessor; Deus ex Machina

Wanneer we spreken over de macht van de geest over de materie, wordt vaak verwezen naar lepelbuigers en telekinese. Er zijn geleerden die het aannemelijk achten dat als er al beïnvloeding plaatsvindt, die moet liggen op het quantum-niveau, dus het hele kleine. (Zie ook het hoofdstuk over de filosofie van de ervaring en de realiteit.) Die door (ons) bewustzijn bereikte veranderingen kunnen zich wel weer vertalen naar veel grotere gevolgen in de merkbare wereld, maar de basis van mind-over-matter zou in het hele kleine moeten liggen.

De computer biedt theoretisch de mogelijkheid om de mind-matter relatie te onderzoeken, namelijk door het systeem gevoelig te maken voor onze 'hersengolven'. De gewone random-generators in een computer zijn daarvoor niet echt geschikt, dat zijn feitelijk vastliggende tijdreeksen op een te hoog niveau. Ze worden in software gerealiseerd. We willen iets dat variabel is op een zo laag mogelijk niveau,

zo dicht mogelijk bij de minimale quantum-energie niveaus zoals die bijvoorbeeld uit thermische ruis naar voren komen. Quantum-fysicus en schrijver Nick Herbert heeft samen met Saul-Paul Sirag al in de zeventiger jaren elektronische experimenten gedaan met de koppeling van quantum-processen (isotopen- verval) aan een 'meta-tekstgenerator', die dan woorden en stukken tekst aan elkaar plakte. Hij maakte ook een 'quantum metaphone', een random spraak-generator, en experimenteerde daarmee met waarzeggers, mediums en op seances, maar wist nooit boodschappen uit andere sferen op te vangen.

Een modernere oplossing, en een die gericht is op het bewustzijn van de directe gebruiker, is haalbaar, indien we gebruik maken van chips die naar gewone maatstaven gezien instabiel zijn en daarom normaal afgekeurd worden. Die zijn dan mogelijk wel bruikbaar als random-generators, hun gedrag is onvoorspelbaar, de geleiding van elektriciteit door de halfgeleider is echt toevallig, maar misschien zijn dit de beste 'bewustzijn-gevoelige' sensors.

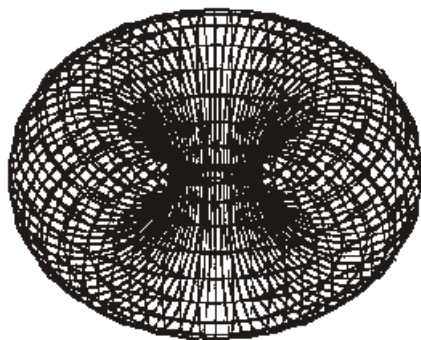
Daartoe moeten dus speciale chips gebruikt worden, die ik dan maar de quantum-coprocessor noem, en natuurlijk software die daar iets aan heeft. Als experiment zou men daarvoor afkeurchips kunnen gebruiken, misschien zijn ze ook wel speciaal te maken. Hier moeten we opmerken dat Nick Herbert zelfs thermoruis niet quantum-sensitief genoeg acht, en zelf een iets andere 'Eccles-gate' voorstelt, maar verder het hier ontwikkelde idee graag uitgewerkt zou zien. Met software, die de keuze uit beschikbare informatie, associaties en verwerking dan af laat hangen van die chip, kunnen we dan een systeem maken dat relatief gevoelig is voor wat ons brein kan doen op het allerkleinste energie (quantum-)niveau.

Terugkomend op de I-Ching, dat is in feite een quantum-coprocessor avant-la-lettre, werkend volgens een nog onbegrepen principe. Wanneer we de keuze van de I-Ching verzen nu al met een computer kunnen doen, en volgens velen werkt dat net zo effectief als met chinese muntjes, zouden we soortgelijke applicaties kunnen maken om een beter contact te krijgen met 'alternate realities', in of buiten onszelf. In VR zouden we een soort 'Deus ex Machina' kunnen maken, die af en toe het heft in handen neemt, mogelijk reagerend op signalen uit ons diepe onderbewuste.

Software-engine

Het idee van de quantum-coprocessor past op een bepaalde manier in de ontwikkeling van de software in een breder kader. Het wordt duidelijk dat er een aantal nieuwe niveaus en splitsingen in de software en in het gebied tussen software en hardware moet komen.

Het onderscheid tussen operating systemen toepassingsprogramma is al lang niet voldoende. Er zijn vensteromgevingen hele reeksen uitbreidingen van het operasysteem, om nog maar niet te spreken de firmware-trend en het toenemend aan-coprocessoren met hun eigen aansturing interfaces. Een van de trends is om ook warematig bepaalde functies te concentreren in bijvoorbeeld een database-engine of communicatie-engine.



teem
mee
en
ting
over
tal
en
soft-
trere
een

Donut, symbool van bewustzijn

Psychology-engine

Ik kan echter een aantal toepassingen van het engine-idee formuleren, die nog niet goed zijn herkend. Zo zouden de beperkingen van de user-interface, die zich in het algemeen nauwelijks aanpast aan de gebruiker, kunnen worden ondervangen door iets wat we de psychology-engine noemen. Dat is een stuk programmatuur dat middels AI-achtige technieken de gebruiker observeert, vraagt, speurt en dan bepaalt en bewaart, wat de optimale schermopbouw, macro's, fonts en dergelijke zijn voor de individuele gebruiker. Ieder programma zou dan voor de user-interface terugvallen op wat de 'psychology-engine' voorschrijft. Waar ik al eerder de persoonlijke kleuring van een VR-trip aanhaalde, zou zo iets gebruikt kunnen worden als een soort filter bij VR-ervaringen. Op basis van wat persoonlijkheidskenmerken, zoals letterlijk de favoriete kleuren, maar ook muziek, vormen en de interface, kan er dan een aanpassing plaatsvinden. De psychologie kan hierbij helpen. Nog een stapje verder gaat de hierboven al aangehaalde Quantum- coprocessor of in de software uitvoering Quantum-engine. Laten we die maar als 'Parapsychology engine' aanduiden.

Kunstmatige wijsheid

Voldoende perspectief dus, ook buiten de steeds mooiere plaatjes van de huidige VR-ontwikkeling. Met letters, taal en woorden kunnen we er een hele nieuwe dimensie aan geven. Er vallen nog hele werelden aan nieuwe toepassingen te ontwikkelen en hopelijk staan de ontwikkelaars open voor dit soort alternatieven. Het gaat niet meer om toepassingen met cijfers, maar meer om communicatie met anderen of zichzelf, om leerprocessen en psychologische bevrijding, om kunst en wijsheid boven data en informatie. Artificial Consciousness of Wisdom boven Artificial Intelligence. Dit soort computergebruik zou in de komende eeuw wel eens zo belangrijk kunnen worden dat we dan terugkijken naar het beperkte gebruik in de twintigste eeuw. Toen rekende men alleen maar en schoof met data, wat een primitieve vorm. We kunnen dan de eerste VR-experimenten misschien vergelijken met rotstekeningen en kleitabletten.

*VR opent de weg naar een droomwereld,
waar de fantasie en niet de techniek oppermachtig is.*



13 Cyber-psychologie en therapie

Spelen op de grens van binnen en buiten

We kunnen een groot aantal tamelijk aardse en praktische toepassingen van VR noemen. Denken we bijvoorbeeld aan het ontwerpen van gebouwen, het simuleren van voertuigbewegingen, het trainen van straaljagerpiloten en ruimtevaarders, en de medische en de recreatieve perspectieven (spelletjes) die opdoemen. Toch fascineert mij vooral het verkennen van de menselijke geest; daar ligt een terrein braak, waar we nauwelijks een voorstelling van hebben.

Laat ik (LS) eerst iets vertellen over een droom die ik had, toen ik dit boek aan het schrijven was. Dat ging over een wereld, waarin de mensen allemaal in een soort verdwaasde toestand, als een soort zombies, met de blik op oneindig, rondliepen. Ik ging in die droom uitzoeken, hoe dat kwam. Iedereen bleek naast zijn werk, in deze tamelijk autoritaire wereld, een paar uur per dag naar een hypnoseklas te moeten gaan. Ik ontdekte ook dat er in ieder huis een soort kamer was, waarin men 's avonds ook een paar uur moest zitten. Toen ik de deur van die sauna-achtige ruimte opentrok, zag ik het uitstralende schijnsel van beeldschermen en het flikkeren van brainmachine lichtjes naar buiten komen. Ik denk dat deze droom een waarschuwing inhoudt voor de mogelijkheden van de techniek, die hieronder besproken worden.

De psychologie speelt bij VR een overwegende rol, wanneer we iets verder kijken dan het nabouwen van een tennisveld of een toeristische attractie. De psychologie moet helpen bij het ontwerpen van de juiste interface tussen onze zintuigen en het systeem. Belangrijker is nog dat de VR een bijna ideaal exercitieterrein vormt voor de psychologie. Het is er als het ware voor gemaakt om te experimenteren met het bedotten, vormen of verrijken van de menselijke geest. Dat kan heel praktisch bij onderzoek naar reacties op verkeerssituaties, zoals Dr. Wierda dat doet in Groningen, maar ook in psychotherapeutische situaties, waarbij men door rollenspel in VR bepaald gedrag kan veranderen of door geleidelijke gewenning aan bedreigende situaties lastige fobieën, zoals hoogtevrees, kan overwinnen. William Bricken ziet de psychologie als de fysica van de Virtuele Realiteit en geeft daarmee aan, dat het de 'harde' wetenschap in de 'zachte' VR is. Er is dan ook in dit boek relatief veel aandacht voor wat we voor en met de menselijke geest kunnen doen in VR. De ongebruikte mogelijkheden van ons brein zijn enorm en ook op het spirituele en mystieke vlak kan er nog heel wat gebeuren. Zelfs wanneer de psychologische toepassing van VR niet zal uitgaan boven het oefenen van het visualiseren, dan nog zal het effect daarvan, via de nog goeddeels onbegrepen verbanden tussen geest en materie, verrassend zijn.

Grensvlak van binnen en buiten

Wat er precies in ons hoofd gebeurt, daar weten we nog maar weinig van, maar er zijn reeksen theorieën en modellen. Eén van de meest populaire modellen is om de

hersenen en de werking van ons brein maar als een soort computer te zien; zoals we ook al eerder stelden knabbelt de VR-techniek aardig aan dat idee. De interne processen in ons brein en de interface met wat er buiten gebeurt, hangen sterk samen. We weten dat onze zintuigen eerder een beperking zijn van wat ons bereikt dan het ideale 'venster op de wereld' om ons heen. Ze schermen ons actief af tegen een 'overload' aan gegevens.

Volgens filosofen als Bergson en Huxley schermen ze meer af dan eigenlijk nodig is, en beperkt de interne representatie van wat we denken dat er 'buiten' is, onze ervaring van dit buiten. Veel van de meditatie-technieken leren dan ook de werkelijkheid als nieuw en open te ervaren door ons te concentreren op een beperkte ervaring en de overdaad aan data bewust buiten te sluiten. Dat leidt dan tot 'resensitivering' en het weer herkennen van onze eenheid met de omgeving. Bij VR kunnen we, doordat we zo goed kunnen manipuleren met de instromende data, in dit verband een betere grip krijgen op de grens tussen binnen en buiten. Het spelen met de aanpassingsprocessen, die de binnenkomende data filteren, dat is waar dit nieuwe medium gevoeld gaat worden.

Hallucinatie

Er zijn situaties en 'werelden', die men in het echt niet zomaar kan betreden. In de ruimtevaart, maar ook bij het analyseren van de constructie van een atoomreactor kan een 'cybernaut' nu rustig wennen aan een vreemde omgeving. Voor trainingsdoeleinden, maar ook als gewoon amusement. Men bestuurt gewoon een 'puppet', en kan dan vanuit de stoel op avontuur gaan. In VR kan men vanuit de stoel een tripje naar de Amazone maken en deelnemen aan een oerwoudritueel, maar ook gaan basketballen in een wereld, waar de zwaartekracht niet lineair is. Juist doordat men moeiteloos van gezichtspunt en positie kan verwisselen ontstaat al snel een gevoel van vrijheid, van transcendentie dat een beetje lijkt op wat men beleeft bij een 'trip' onder invloed van bijvoorbeeld LSD. Die verbinding werd dan ook door velen gelegd, men spreekt van 'LSD per computer', maar de bedrijven en onderzoekers op dit gebied zijn daar niet blij mee, men vreest een verkeerd image en beperkingen door de overheid.

Dr. Timothy Leary, ooit professor aan Harvard en goeroe van de LSD-generatie, ziet het positiever en wijst erop dat de belangrijkste ontwikkelingen op computergebied te danken zijn aan mensen die psychedelische ervaringen hadden, zoals Apple-oprichters/stichters Stephen Wozniak en Steve Jobs. Hij vergelijkt het doorbreken van de 'straight' reality met VR met de trip van de bewustzijnsverruimende LSD, maar dan zonder het 'Drugs'-stigma. Zijn motto is dan ook 'Van Psychedelics tot Cyberspace'. Of daarbij de 'elektronische drugs' minder risico's meebrengen, weet eigenlijk nog niemand.

De 'Drug per computer' heeft echter beslist onwerkelijke en fascinerende trekjes, zeker wanneer men in wat 'vreemdere' werelden gaat rondreizen. Bill Gibson sprak al over 'consensual hallucination' in Neuromancer. Zo kan men in een VR allerlei objecten een soort identiteit geven en op die manier een rollenspel gaan uitvoeren. Men hoeft ook niet alleen in een wereld te vertoeven, maar kan die delen met andere bewoners/zwervers, aangeduid als 'Cybernauten'.

De psychedelische effecten

Dat ik (LS) het bovenstaande met enige stelligheid durf te poneren, heeft te maken met wat ikzelf en anderen ervaren hebben in de primitieve VR-experimenten tot nu

toe. Vrijwel iedereen voelt zich daarbij of daarna 'spacy' of 'high' en wie ooit LSD of andere psychotrope drugs gebruikt heeft, herkent het gevoel. Met VR worden de zintuigen en dus de informatie als het gefilterde resultaat van die ervaring - de gecensureerde (censored als combinatie van sensor en censor) ervaring zoals ik dat noem - op een ander been gezet. Het doet ons daarom beseffen dat ervaring uiteindelijk heel subjectief is, en dat onze aardse werkelijkheid maar een van de mogelijke alternatieven vormt. Een blik in de 'otherworlds' zoals een 'chemische' trip, maar ook meditatie of een bijna-dood ervaring drukken ons op het relatieve en subjectieve van ons bestaan. Ze 'resensitiveren' ons voor de spirituele dimensie. Ons bewustzijn wordt verruimd. Die aanslag op de logische zekerheid, op herkenbare oorzaak- en gevolg-verbanden, op de betrouwbaarheid van onze zintuigen, dat maakt de vergelijking met LSD in ieder geval begrijpelijk. Nu vinden heel wat psychologen, we noemen Timothy Leary, Terence McKenna en Stan Grof, dat de therapeutische en rituele mogelijkheden van LSD en dergelijke onvoldoende zijn onderzocht. Voor hen, en in hun voetspoor een hele generatie die in de zestiger jaren ooit rook aan de beloften van een nieuwe wereld aan de binnenkant, biedt VR dan ook een lokkend perspectief, men praat over Cybertherapie, waarin VR en andere psychologische technieken worden gecombineerd. Dat kunnen we afdoen als een opleving van jeugdsentiment, maar er zijn ondertussen ook genoeg signalen van onverdachte kant dat VR iets met ons bewustzijn doet. Jeremy Wolff zegt: 'De boodschap van VR is bewustzijn'. Medium en Message lopen in elkaar over.

Aanslag op de zintuigen

Hoe we het ook bekijken, VR doet een enorme aanslag op onze zintuigen, het is bedoeld als een totaal-ervaring. Waar we nu nog geen goede technieken hebben om bijvoorbeeld het reukzintuig, warmtegevoeligheid of de smaak een plaats te geven in het VR-sensorium, zal dat in de loop der ontwikkeling zeker gaan komen. We kunnen de huidige VR-technologie op dit moment gerust als tamelijk primitief kenmerken, 'you ain't seen nothing yet!'. Net zoals we in onze dromen soms verstrikt raken en werkelijkheid en interne werkelijkheid in elkaar overlopen, zal dat bij VR ook gaan gebeuren. Wie wel eens een bewuste (lucid) droom heeft gehad, weet dat hij daarin kan ontwaken en niet terug naar de waaktoestand, maar naar een andere droom gaat.

We zullen de weg in de VR, het onderscheid tussen interne en externe, tussen grijpbare en virtuele situatie wel eens kwijt raken. De grens tussen binnen en buiten, de dualiteit van de ervaring, vervaagt. Denk maar eens aan kinderen, die gemakkelijk geloven in kabouters of elfen en daar absoluut zeker van zijn. Met VR-ervaringen zullen we ons realiseren dat de gewone wereld vol zit met dergelijke illusies en projecties. De 'bad trip', waarin iemand blijft steken in zijn VR-ervaringen en niet meer terug wil of kan, zal de psychiaters de komende decennia zeker gaan bezighouden. Bij een dergelijke totale en welbewuste aanslag op onze zintuigen zijn we bezig met zeer fundamentele dingen, en dat kan heel ver gaan, zoals het opnieuw programmeren van de beelden, archetypen en memes die onze emoties, denken en gedrag bepalen.

Sensory Deprivation

Om een idee te krijgen over de complexiteit van een VR-platform, gaan we terug naar een multisensor-systeem, waarbij alle input naar de gebruiker op nul staat. Het is een volledig geïsoleerde ruimte, waarin men drijft in een vloeistof en is af-

gesloten van vrijwel alle zintuiglijke signalen. Dit lijkt op het eerste gezicht een vreemde stap, maar er is wel degelijk een overeenkomst tussen de 'isolatietank' en wat VR beoogt te bereiken, en het biedt een verhelderend inzicht in de psychologie waar we mee te maken krijgen. Het is theoretisch een minimale versie van VR en daardoor maximaal reflectief; het volume aan de binnenkant staat voluit, aan de buitenkant op nul. De ervaringen in zo'n omgeving zijn soms zeer indringend, de beelden, projecties en emoties die we normaal binnenhouden en onderdrukken, grijpen hun kans en gaan de datalijnen van onze zintuigen overnemen. Het brein slaat (bijna ongeremd door de beperkende ervaringen van ons communicatiesysteem) op hol.

Mensen die in zo'n tank zijn geweest spreken over hallucinaties, wanhoop en eenzaamheid, maar ook over metafysische ervaringen, het mystieke, de eenwording en het bereiken van andere bewustzijnstoestanden zoals 'samadhi'. Nogmaals, bij zo'n tank staan de VR-sensors op nul, maar wanneer we de stimuli en de datastroom bij een meer 'opengedraaide' VR-trip goed in de hand houden, is er geen reden waarom we niet dezelfde of vergelijkbare effecten kunnen bereiken. Dit is de kant van VR die zo fascinerend is, de cockpit-ervaring van een F-16 jager nabouwen is daarmee vergeleken kinderspel. John Lilly (The center of the cyclone) was de eerste, die serieus met een dergelijke 'sensory deprivation' omgeving of isolatietank experimenteerde. Zijn inzichten in de menselijke psyche, zijn experimenten met communicatie met dolfijnen en met diverse hallucinogene drugs, zijn voor de hele VR ontwikkeling overigens zeer de moeite waard. Uit de film 'Altered States', gebaseerd op het werk van John Lilly, kunnen we een gedramatiseerd en overtrokken maar leerzaam beeld krijgen van wat de isolatietank, gecombineerd met middelen die iets met onze perceptie van de werkelijkheid doen, kan opleveren. Daarin ligt een waarschuwing voor wat VR kan betekenen, maar ook een blik over de horizon van de menselijke ontwikkeling.

Vanuit de minimale basis van de isolatietank kunnen we dus de VR-ervaring verder gaan opbouwen. Door het toevoegen van geluid en beeldjes, het versterken daarvan door het ruimtelijk te maken, kunnen we de gegevens-stroom toe laten nemen. Onze andere zintuigen, zoals het gevoel en de tastzin kunnen we gaan gebruiken, maar daar houdt het niet mee op. Ook reuk, smaak, temperatuur, en elektromagnetische velden kunnen we gebruiken, we kunnen er uiteindelijk een zintuiglijk bombardement van maken. Dat kunnen we wel aan, de wereld buiten doet niet anders, maar deze keer hebben we zowel het medium als de boodschap helemaal in de hand.

Herbeleefde ervaringen

Zelfs binnen de normale werkelijkheid en zonder er psychedelische en mystieke processen bij te betrekken, zijn er gebeurtenissen die ons sterk beïnvloeden en blijven. Maar dat zijn ook de gebeurtenissen die de psychotherapie probeert op te rakelen en te ontleden. Wanneer we over Cybertherapie praten, dan ligt daar al een krachtig handvat. De gelukkige belevenissen uit onze kinderjaren, onze eerste schooldag, we kunnen ze herbeleven in een synthetische werkelijkheid. Met wat eenvoudige middelen kan men dan zo'n situatie gebruiken voor de therapie. Als de Gestalt-therapie het met een kussen kan doen, dan is een stukje video of een foto toch voldoende voor een VR-enscenering!

Wanneer we met mensen als Stanislas Grof geloven dat onze ervaringen tijdens de diverse stadia van de geboorte sterk bepalend zijn voor onze ontwikkeling, waar-

om dan niet een VR-trip door het geboortekanaal? En omdat de belangrijkste en laatste 'trip' naar een (virtuele?) andere werkelijkheid het sterven is, kunnen we daar dan geen projectie van maken? In het Tibetaanse Dodenboek, het werk van Dante en in de ervaringen van diegenen die bijna over die grens gingen zou toch wel inspiratie te vinden zijn.

Virtual Reality en hypnose

In het kader van wat we in het algemeen Cybertherapie kunnen noemen, komt ook het gebruik van hypnose naar voren. Nu is het natuurlijk zo, en hiervoor kunnen we verwijzen naar vele schrijvers waaronder Marshall McLuhan, dat alle media en ook televisie duidelijk hypnotische aspecten hebben.

In feite hebben de meeste media trekjes waardoor een sterke binding tussen de luisteraar of gebruiker en het medium bestaat. We weten dat er bijvoorbeeld met geluid methoden zijn waarop we suggesties kunnen doen. Naast de gesproken stem kunnen we een zogenaamd subliminal stem gebruiken die net niet hoorbaar is maar waarvan de boodschappen toch onbewust worden opgenomen. Ook bij video kan van een dergelijk subliminal effect gebruik gemaakt worden. In het verleden is dat voor openbaar gebruik veroordeeld maar wanneer men zoiets opzettelijk doet en de gebruiker er van op de hoogte is kan het ethisch verantwoord zijn. Nu is hypnose gebaseerd op het feit dat we onze verdediging tegen externe suggesties laten vallen. Doordat we iemand op rustige wijze in een ontspannen toestand brengen of wanneer we dat zelf doen door bepaalde methodes zoals het omlaag tellen, raken we in een toestand waarin we meer geconcentreerd luisteren en onze natuurlijke afweerreacties tegen de externe suggesties laten varen. Terwijl we ons in normale toestand bij het horen van commentaar op bijvoorbeeld ons roken vaak defensief opstellen, kan men door middel van hypnose wel degelijk iets aan dat roken doen op een dieper niveau. Het onderbewuste wordt dan direct aangesproken.

Het is duidelijk dat bij Virtual Reality de mogelijkheid voor een dergelijke onderbewuste beïnvloeding aan alle kanten opdoemt. Wanneer we hier zeggen 'onderbewust' dan bedoelen we zeker niet 'onbewust', want we gaan ervan uit dat de degene die aan zo'n 'trip' meedoet van te voren wordt verteld dat er gebruik wordt gemaakt van hypnotische suggesties. De gebruikelijk auditieve hypnose maakt gebruik van een inductie fase waarbij we via ontspanningsaanwijzingen in een staat komen waarin de suggesties toegang kunnen krijgen tot het onderbewuste. Juist dat omlaagpraten en doen ontspannen van de gehypnotiseerde persoon is nogal persoonlijk. Daarom is een menselijke hypnotist ook effectiever dan het gebruik van zogenaamde hypnosebandjes. Maar wanneer we in een VR-situatie over hypnose spreken, en laten we daarbij vooropstellen dat VR op zich een bijzonder hypnotisch middel zal blijken te zijn, kunnen we door de juiste stemming op te roepen de persoon gemakkelijk laten ontspannen. Zeker wanneer we dat combineren met middelen zoals stimulering van het sensorium met de juiste impulsen, zoals bij brainmachines, lijkt me dat we vrij gemakkelijk mensen in een meditatieve of droomtoestand kunnen brengen. Met voorbijgaan aan de mening van een aantal mystici zoals b.v. Georges Gurdieff, dat we ons vrijwel altijd al in een droomtoestand bevinden, zien we hier een krachtig middel om mensen te beïnvloeden. En met dat beïnvloeden bedoelen we dan zowel het hun naar de zin maken dus ook het bereiken van gedragsveranderingen, het doen opnemen van informatie, leren, trainen en dergelijke.

Brainmachine voor relaxen, snelleren, meditatie

We kunnen de mens namelijk in situaties brengen die in de realiteit heel moeilijk zijn op te roepen. Wanneer we bijvoorbeeld wat beeldmateriaal hebben zoals foto's of video-informatie van gestorven ouders, dan is het vrij eenvoudig in de VR deze personen weer als actief zo niet levensecht op te laten treden. Wanneer we verschillende hypnose-methodieken vergelijken dan zien we dat zo'n aanpak vaak wordt gebruikt om 'regressies' naar eerdere ervaringen of zelfs eerdere levens te vergemakkelijken. Wanneer we de juiste beelden en omgeving gebruiken en de VR 'cyberclient' in de juiste stemming brengen kunnen we heel effectief zaken doen die nu b.v. bij Gestalt therapie aan de orde komen. Dergelijke ervaringen kunnen zeer indringend zijn en wat dit betreft zou het verstandig zijn bij het ontwerp van VR-helmen in ieder geval rekening te houden met huilgootjes. Aan de andere kant, wanneer we de juiste tactiele terugkoppeling zouden hebben, kunnen we in de VR ook de nodige steun en troost vinden in de vorm van virtuele schouders om op uit te huilen.

De juiste stemming

Wanneer we in zo'n droomwereld of droomtoestand willen komen is het misschien de moeite waard ook onze hersens op zodanige wijze te prikkelen dat we in de juiste stemming komen. Die juiste stemming wordt door sommigen beschreven als een gevoel van eenheid met de omgeving, als openstaan voor allerlei ervaringen of, in spirituele termen, als zich deel voelen van de schepping. We weten dat wanneer mensen in een dergelijke stemming zijn hun hersengolven meestal een zeker patroon volgen. Wanneer we nu de 'trip' in de Virtual Reality begeleiden met de juiste stimuli, zoals we die ook bij de brainmachines kennen, zouden we de ervaringen van de 'trip' nog beter kunnen maken. Daarbij valt dus te denken aan audio en video en/of elektrische signalen, maar ook beweging geeft een extra dimensie. Pioneer/Matsushita heeft op die basis al een combinatie van een soort massagestoel en VR-helm op de markt gebracht als een soort relax unit. De mens is verder wel degelijk te beïnvloeden door met magnetische velden te werken of elektrische/magnetische signalen te gebruiken in andere frequentiegebieden. We weten nog maar betrekkelijk weinig van onze zintuigelijke waarneming buiten de bekende audio- en video-frequenties. Het idee is dus, naast een zichtbare of tastbare wereld waar we doorheen kunnen dwalen of trekken, ook gebruik te maken van bijvoorbeeld lichtflikkeringen of weerkaatsingen in een bepaald tempo en patroon. We kunnen ons dat voorstellen als een zon die aan de hemel staat en in een bepaalde frequentie knippert en dat ook nog doet met bepaalde kleurpatronen. In plaats van de knipperende lichtjes van een brainmachine kunnen we dat in Virtual Reality op een veel indringender schaal laten gebeuren. Om weer een korte verwijzing te maken naar het gebruik van hallucinerende drugs, ook daar ervaart men de externe wereld op een bepaalde indringende manier en worden er patronen en soms flikkeringen gezien in verder vrij normale lichtbronnen. Sinds enige jaren zijn er naast de gebruikelijke audio- en videosignalen zoals we die kennen van muziek, radio en TV ook apparaatjes op de markt die op een heel andere manier de gebruiker beïnvloeden. Dit soort apparaatjes wordt onder de naam brainmachines verkocht. Dat is een soort bril, waarin lichtjes in een

bepaalde frequentie knipperen, en een koptelefoon met geluidssignalen die dat ondersteunen. Door het gebruik van de juiste frequentie lichtflitsen en geluidssignalen, eventueel aangevuld met kleine elektrische schokjes in hetzelfde frequentiebereik, kan men de gemoedstoestand van de gebruiker vrij effectief beïnvloeden. Mogelijk biedt die technologie ook perspectieven voor Virtual Reality.

Rustgevende frequenties: brainmachines

De computer kan ook gebruikt worden om te fungeren als signaalgenerator en één van de toepassingen daarvan ligt op het terrein van de toegepaste psychologie, al zullen sommigen het meer als moderne kwakzalverij beschouwen. Het gaat om stressbestrijding, maar ook om betere concentratie, meditatie of gewoon bestrijden van de slapeloosheid. Wie een direct nuttig gebruik van een brainmachine wil, zal het verhogen van het leervermogen aanspreken. Zulke systemen zijn nu als stand-alone relax-machines of als computer-add-on betaalbaar geworden, en we beschrijven hieronder wat experimenten met deze nieuwe toepassing van de elektronica.

Hersengolven

Onze hersenactiviteit is te meten als hele kleine elektrische signaaltjes. Met een EEG wordt hier bijvoorbeeld gebruik van gemaakt. Wanneer we nu van buiten golven van een bepaalde frequentie loslaten op onze hersens, gaan die daarop soms 'sympathiek' reageren en zelf soortgelijke golven voortbrengen, de zgn. frequency following response. Degene die dat doet krijgt dan vaak de stemming en emoties die bij de externe toegevoerde stimulansen horen. Omgekeerd kunnen we ook de frequenties meten, wanneer we in een bepaalde toestand verkeren en die bijvoorbeeld laten zien of horen. Gebruiken we die signalen dan weer om die staat te 'verdiepen', dan spreken we over bio-feedback. (Egosoft 020-6203219 levert daar apparatuur voor) Aan de hersengolven, waar we hier over spreken, heeft men een naam toegekend en we spreken nu van Alpha-, Beta-, Delta- en Theta-golven. We brengen dergelijke golven altijd voort, bij iedere activiteit ligt de nadruk echter anders en één soort hersengolven overheerst. In een normale staat van bewustzijn overheerst de beta- en alpha-activiteit, in de slaap gaat het om de delta- en theta-golven.

Onze hersenen genereren dus dergelijke golven wanneer ze in die toestand zijn, maar gaan omgekeerd die toestand ook 'emuleren' of nadoen, wanneer we die bepaalde frequenties van buitenaf gaan opleggen. Dat is nu precies wat een brain-machine doet, via ogen en oren brengen we onze hersenen en dus onszelf in de 'juiste' stemming.

Ervaringen

De reacties op het gebruik van zo'n brainmachine zijn overigens heel verschillend. Vrijwel iedereen heeft na een korte sessie van 5 of 10 minuten het gevoel dat zo iets wel werkt; er gebeurt inderdaad iets met je bewustzijnstoestand. De meeste mensen voelen zich verfrist en het is alsof hun energie een oppepper heeft gekregen. Wanneer we over wat meer serieus gebruik praten, zoals het gebruiken van een relaxbril voor een periode van b.v. 40 minuten en een aantal dagen achter elkaar, dan zijn de reacties gevarieerder. Sommigen raken bijna -verslaafd- aan een brainmachine en proberen alle mogelijkheden uit. Dan is er sprake van een zeker (cumulatief) leerproces; de gebruiker leert omgaan met de machine, maar het lijkt er ook op alsof zijn geest meer open komt te staan voor dit soort beïnvloedingen.

De effecten verschillen van persoon tot persoon. In het algemeen voelt men zich verkwikt en wat meer gebalanceerd. Problemen die voor de sessie huizenhoog leken, worden erna wat meer in proportie gezien. Men voelt zich rustiger en vaak is men uitgelaten over de fraaie kleuren en visuele effecten. Hoewel de lichtjes (meestal rode LED's) niet van kleur, maar slechts qua ritme, veranderen, ziet men toch al snel verschillende kleuren (of denkt die te zien).

Het blijkt dat personen, die visueel zijn ingesteld, er het duidelijkst op reageren. Ze noemen visualisaties, soms gaat men helemaal terug naar vroegere ervaringen en kan men de fraaiste beelden tegenkomen. Voor die groep wordt soms ook het dromen beïnvloed, er treedt meer 'lucid dreaming' op. De auditief ingestelde mensen hebben het meest baat bij een combinatie van de brainmachine met een suggestieve audiotape, die ook wel hypnosetapes genoemd worden. De derde groep, de kinesthetisch ingestelden (gevoel/beweging) vallen met de audio-video brainmachine wat buiten de boot, voor hen is er als alternatief de elektrische stimulatie met heel kleine pulsjes via elektroden op het hoofd of bijvoorbeeld de oren.

Dieper met VR

De hierboven aangegeven techniek gaat in zekere zin wat verder dan de brave plaatjes en geluiden van de huidige generatie VR. Daar moet op zich nog flink aan gewerkt en ontwikkeld worden, voordat verfijningen als subliminal suggesties gebruikt kunnen gaan worden. Maar wanneer we de zintuigelijke stimulansen bij VR willen uitbreiden, dan tekent zich hier een perspectief af en daar zitten gevaarlijke kantjes aan. Er zijn al computerspelletjes, die min of meer hypnotisch werken.

Er zijn ook nog andere methoden die met VR te combineren zijn. Vrijwel iedere meditatietechniek kan gebruikt worden. Dat kan men zelf doen, via zelfhypnose, een mantra of ademhalingstechniek (die in alle gevallen belangrijk is), maar ook door bijvoorbeeld te luisteren naar een (hypnotische) ontspanningstape of speciale muziek met 'subliminale' suggesties. Psychologen zullen ook beseffen dat men effectief de 'anchoring' technieken van NLP (Neuro Linguistic Programming) kan gebruiken. In feite is het potentieel van VR voor gebruik als psychologisch actief medium alleen maar beperkt door onze fantasie. Er zijn duidelijke gevaren, ik verwijs nog even naar de droom aan het begin van dit hoofdstuk. Ook is er bij heel sterke visuele stimulatie het gevaar van het opwekken van epileptische aanvallen bij personen, die daar gevoelig voor zijn. Dat is een van de problemen bij de marketing van bijvoorbeeld VR-helmen voor videospelletjes, de leveranciers willen niet verantwoordelijk zijn voor mogelijke bij-effecten. Het is echter juist de psychologische impact van VR-ervaringen, die ontwerpers op een nieuw spoor zal zetten. Diegenen, die dit terrein betreden met wat alternatieve ervaringen uit de zestiger jaren, weten meestal ook wel van technieken als hypnose, meditatie, brainmachines en dergelijke. Uit het bovenstaande is wel af te leiden dat die met-

Type	Frequentie Hz	Toestand
Alpha	7,5 - 13	Ontspanning
Beta	13 - 28	Wakker, normale staat van bewustzijn
Delta	0,2 - 3,5	Diepe slaap, trance
Theta	3,5 - 7,5	Meditatie, droom

heden heel goed met VR gecombineerd kunnen worden, of zelfs te integreren zijn in de visuele opbouw van de VR-wereld. Zeker wanneer we over Cybertherapie praten, dan kan dit de Cybernaut in de juiste toestand brengen.



14 Cyber-psychologie en therapie

Spelen op de grens van binnen en buiten

We kunnen een groot aantal tamelijk aardse en praktische toepassingen van VR noemen. Denken we bijvoorbeeld aan het ontwerpen van gebouwen, het simuleren van voertuigbewegingen, het trainen van straaljagerpiloten en ruimtevaarders, en de medische en de recreatieve perspectieven (spelletjes) die opdoemen. Toch fascineert mij vooral het verkennen van de menselijke geest; daar ligt een terrein braak, waar we nauwelijks een voorstelling van hebben.

Laat ik (LS) eerst iets vertellen over een droom die ik had, toen ik dit boek aan het schrijven was. Dat ging over een wereld, waarin de mensen allemaal in een soort verdwaasde toestand, als een soort zombies, met de blik op oneindig, rondliepen. Ik ging in die droom uitzoeken, hoe dat kwam. Iedereen bleek naast zijn werk, in deze tamelijk autoritaire wereld, een paar uur per dag naar een hypnoseklas te moeten gaan. Ik ontdekte ook dat er in ieder huis een soort kamer was, waarin men 's avonds ook een paar uur moest zitten. Toen ik de deur van die sauna-achtige ruimte opentrok, zag ik het uitstralende schijnsel van beeldschermen en het flikkeren van brainmachine lichtjes naar buiten komen. Ik denk dat deze droom een waarschuwing inhoudt voor de mogelijkheden van de techniek, die hieronder besproken worden.

De psychologie speelt bij VR een overwegende rol, wanneer we iets verder kijken dan het nabouwen van een tennisveld of een toeristische attractie. De psychologie moet helpen bij het ontwerpen van de juiste interface tussen onze zintuigen en het systeem. Belangrijker is nog dat de VR een bijna ideaal exercitieterrein vormt voor de psychologie. Het is er als het ware voor gemaakt om te experimenteren met het bedotten, vormen of verrijken van de menselijke geest. Dat kan heel praktisch bij onderzoek naar reacties op verkeerssituaties, zoals Dr. Wierda dat doet in Groningen, maar ook in psychotherapeutische situaties, waarbij men door rollenspel in VR bepaald gedrag kan veranderen of door geleidelijke gewenning aan bedreigende situaties lastige fobieën, zoals hoogtevrees, kan overwinnen. William Bricken ziet de psychologie als de fysica van de Virtuele Realiteit en geeft daarmee aan, dat het de 'harde' wetenschap in de 'zachte' VR is. Er is dan ook in dit boek relatief veel aandacht voor wat we voor en met de menselijke geest kunnen doen in VR. De ongebruikte mogelijkheden van ons brein zijn enorm en ook op het spirituele en mystieke vlak kan er nog heel wat gebeuren. Zelfs wanneer de psychologische toepassing van VR niet zal uitgaan boven het oefenen van het visualiseren, dan nog zal het effect daarvan, via de nog goeddeels onbegrepen verbanden tussen geest en materie, verrassend zijn.

Grensvlak van binnen en buiten

Wat er precies in ons hoofd gebeurt, daar weten we nog maar weinig van, maar er zijn reeksen theorieën en modellen. Eén van de meest populaire modellen is om de

hersenen en de werking van ons brein maar als een soort computer te zien; zoals we ook al eerder stelden knabbelt de VR-techniek aardig aan dat idee. De interne processen in ons brein en de interface met wat er buiten gebeurt, hangen sterk samen. We weten dat onze zintuigen eerder een beperking zijn van wat ons bereikt dan het ideale 'venster op de wereld' om ons heen. Ze schermen ons actief af tegen een 'overload' aan gegevens.

Volgens filosofen als Bergson en Huxley schermen ze meer af dan eigenlijk nodig is, en beperkt de interne representatie van wat we denken dat er 'buiten' is, onze ervaring van dit buiten. Veel van de meditatie-technieken leren dan ook de werkelijkheid als nieuw en open te ervaren door ons te concentreren op een beperkte ervaring en de overdaad aan data bewust buiten te sluiten. Dat leidt dan tot 'resensitivering' en het weer herkennen van onze eenheid met de omgeving. Bij VR kunnen we, doordat we zo goed kunnen manipuleren met de instromende data, in dit verband een betere grip krijgen op de grens tussen binnen en buiten. Het spelen met de aanpassingsprocessen, die de binnenkomende data filteren, dat is waar dit nieuwe medium gevoeld gaat worden.

Hallucinatie

Er zijn situaties en 'werelden', die men in het echt niet zomaar kan betreden. In de ruimtevaart, maar ook bij het analyseren van de constructie van een atoomreactor kan een 'cybernaut' nu rustig wennen aan een vreemde omgeving. Voor trainingsdoeleinden, maar ook als gewoon amusement. Men bestuurt gewoon een 'puppet', en kan dan vanuit de stoel op avontuur gaan. In VR kan men vanuit de stoel een tripje naar de Amazone maken en deelnemen aan een oerwoudritueel, maar ook gaan basketballen in een wereld, waar de zwaartekracht niet lineair is. Juist doordat men moeiteloos van gezichtspunt en positie kan verwisselen ontstaat al snel een gevoel van vrijheid, van transcendentie dat een beetje lijkt op wat men beleeft bij een 'trip' onder invloed van bijvoorbeeld LSD. Die verbinding werd dan ook door velen gelegd, men spreekt van 'LSD per computer', maar de bedrijven en onderzoekers op dit gebied zijn daar niet blij mee, men vreest een verkeerd image en beperkingen door de overheid.

Dr. Timothy Leary, ooit professor aan Harvard en goeroe van de LSD-generatie, ziet het positiever en wijst erop dat de belangrijkste ontwikkelingen op computergebied te danken zijn aan mensen die psychedelische ervaringen hadden, zoals Apple-oprichters/stichters Stephen Wozniak en Steve Jobs. Hij vergelijkt het doorbreken van de 'straight' reality met VR met de trip van de bewustzijnsverruimende LSD, maar dan zonder het 'Drugs'-stigma. Zijn motto is dan ook 'Van Psychedelics tot Cyberspace'. Of daarbij de 'elektronische drugs' minder risico's meebrengen, weet eigenlijk nog niemand.

De 'Drug per computer' heeft echter beslist onwerkelijke en fascinerende trekjes, zeker wanneer men in wat 'vreemdere' werelden gaat rondreizen. Bill Gibson sprak al over 'consensual hallucination' in Neuromancer. Zo kan men in een VR allerlei objecten een soort identiteit geven en op die manier een rollenspel gaan uitvoeren. Men hoeft ook niet alleen in een wereld te vertoeven, maar kan die delen met andere bewoners/zwervers, aangeduid als 'Cybernauten'.

De psychedelische effecten

Dat ik (LS) het bovenstaande met enige stelligheid durf te poneren, heeft te maken met wat ikzelf en anderen ervaren hebben in de primitieve VR-experimenten tot nu

toe. Vrijwel iedereen voelt zich daarbij of daarna 'spacy' of 'high' en wie ooit LSD of andere psychotrope drugs gebruikt heeft, herkent het gevoel. Met VR worden de zintuigen en dus de informatie als het gefilterde resultaat van die ervaring - de gecensureerde (censored als combinatie van sensor en censor) ervaring zoals ik dat noem - op een ander been gezet. Het doet ons daarom beseffen dat ervaring uiteindelijk heel subjectief is, en dat onze aardse werkelijkheid maar een van de mogelijke alternatieven vormt. Een blik in de 'otherworlds' zoals een 'chemische' trip, maar ook meditatie of een bijna-dood ervaring drukken ons op het relatieve en subjectieve van ons bestaan. Ze 'resensitiveren' ons voor de spirituele dimensie. Ons bewustzijn wordt verruimd. Die aanslag op de logische zekerheid, op herkenbare oorzaak- en gevolg-verbanden, op de betrouwbaarheid van onze zintuigen, dat maakt de vergelijking met LSD in ieder geval begrijpelijk. Nu vinden heel wat psychologen, we noemen Timothy Leary, Terence McKenna en Stan Grof, dat de therapeutische en rituele mogelijkheden van LSD en dergelijke onvoldoende zijn onderzocht. Voor hen, en in hun voetspoor een hele generatie die in de zestiger jaren ooit rook aan de beloften van een nieuwe wereld aan de binnenkant, biedt VR dan ook een lokkend perspectief, men praat over Cybertherapie, waarin VR en andere psychologische technieken worden gecombineerd. Dat kunnen we afdoen als een opleving van jeugdsentiment, maar er zijn ondertussen ook genoeg signalen van onverdachte kant dat VR iets met ons bewustzijn doet. Jeremy Wolff zegt: 'De boodschap van VR is bewustzijn'. Medium en Message lopen in elkaar over.

Aanslag op de zintuigen

Hoe we het ook bekijken, VR doet een enorme aanslag op onze zintuigen, het is bedoeld als een totaal-ervaring. Waar we nu nog geen goede technieken hebben om bijvoorbeeld het reukzintuig, warmtegevoeligheid of de smaak een plaats te geven in het VR-sensorium, zal dat in de loop der ontwikkeling zeker gaan komen. We kunnen de huidige VR-technologie op dit moment gerust als tamelijk primitief kenmerken, 'you ain't seen nothing yet!'. Net zoals we in onze dromen soms verstrikt raken en werkelijkheid en interne werkelijkheid in elkaar overlopen, zal dat bij VR ook gaan gebeuren. Wie wel eens een bewuste (lucid) droom heeft gehad, weet dat hij daarin kan ontwaken en niet terug naar de waaktoestand, maar naar een andere droom gaat.

We zullen de weg in de VR, het onderscheid tussen interne en externe, tussen grijpbare en virtuele situatie wel eens kwijt raken. De grens tussen binnen en buiten, de dualiteit van de ervaring, vervaagt. Denk maar eens aan kinderen, die gemakkelijk geloven in kabouters of elfen en daar absoluut zeker van zijn. Met VR-ervaringen zullen we ons realiseren dat de gewone wereld vol zit met dergelijke illusies en projecties. De 'bad trip', waarin iemand blijft steken in zijn VR-ervaringen en niet meer terug wil of kan, zal de psychiaters de komende decennia zeker gaan bezighouden. Bij een dergelijke totale en welbewuste aanslag op onze zintuigen zijn we bezig met zeer fundamentele dingen, en dat kan heel ver gaan, zoals het opnieuw programmeren van de beelden, archetypen en memes die onze emoties, denken en gedrag bepalen.

Sensory Deprivation

Om een idee te krijgen over de complexiteit van een VR-platform, gaan we terug naar een multisensor-systeem, waarbij alle input naar de gebruiker op nul staat. Het is een volledig geïsoleerde ruimte, waarin men drijft in een vloeistof en is af-

gesloten van vrijwel alle zintuiglijke signalen. Dit lijkt op het eerste gezicht een vreemde stap, maar er is wel degelijk een overeenkomst tussen de 'isolatietank' en wat VR beoogt te bereiken, en het biedt een verhelderend inzicht in de psychologie waar we mee te maken krijgen. Het is theoretisch een minimale versie van VR en daardoor maximaal reflectief; het volume aan de binnenkant staat voluit, aan de buitenkant op nul. De ervaringen in zo'n omgeving zijn soms zeer indringend, de beelden, projecties en emoties die we normaal binnenhouden en onderdrukken, grijpen hun kans en gaan de datalijnen van onze zintuigen overnemen. Het brein slaat (bijna ongeremd door de beperkende ervaringen van ons communicatiesysteem) op hol.

Mensen die in zo'n tank zijn geweest spreken over hallucinaties, wanhoop en eenzaamheid, maar ook over metafysische ervaringen, het mystieke, de eenwording en het bereiken van andere bewustzijnstoestanden zoals 'samadhi'. Nogmaals, bij zo'n tank staan de VR-sensors op nul, maar wanneer we de stimuli en de datastroom bij een meer 'opengedraaide' VR-trip goed in de hand houden, is er geen reden waarom we niet dezelfde of vergelijkbare effecten kunnen bereiken. Dit is de kant van VR die zo fascinerend is, de cockpit-ervaring van een F-16 jager nabouwen is daarmee vergeleken kinderspel. John Lilly (The center of the cyclone) was de eerste, die serieus met een dergelijke 'sensory deprivation' omgeving of isolatietank experimenteerde. Zijn inzichten in de menselijke psyche, zijn experimenten met communicatie met dolfijnen en met diverse hallucinogene drugs, zijn voor de hele VR ontwikkeling overigens zeer de moeite waard. Uit de film 'Altered States', gebaseerd op het werk van John Lilly, kunnen we een gedramatiseerd en overtrokken maar leerzaam beeld krijgen van wat de isolatietank, gecombineerd met middelen die iets met onze perceptie van de werkelijkheid doen, kan opleveren. Daarin ligt een waarschuwing voor wat VR kan betekenen, maar ook een blik over de horizon van de menselijke ontwikkeling.

Vanuit de minimale basis van de isolatietank kunnen we dus de VR-ervaring verder gaan opbouwen. Door het toevoegen van geluid en beeldjes, het versterken daarvan door het ruimtelijk te maken, kunnen we de gegevens-stroom toe laten nemen. Onze andere zintuigen, zoals het gevoel en de tastzin kunnen we gaan gebruiken, maar daar houdt het niet mee op. Ook reuk, smaak, temperatuur, en elektromagnetische velden kunnen we gebruiken, we kunnen er uiteindelijk een zintuiglijk bombardement van maken. Dat kunnen we wel aan, de wereld buiten doet niet anders, maar deze keer hebben we zowel het medium als de boodschap helemaal in de hand.

Herbeleefde ervaringen

Zelfs binnen de normale werkelijkheid en zonder er psychedelische en mystieke processen bij te betrekken, zijn er gebeurtenissen die ons sterk beïnvloeden en blijven. Maar dat zijn ook de gebeurtenissen die de psychotherapie probeert op te rakelen en te ontleden. Wanneer we over Cybertherapie praten, dan ligt daar al een krachtig handvat. De gelukkige belevenissen uit onze kinderjaren, onze eerste schooldag, we kunnen ze herbeleven in een synthetische werkelijkheid. Met wat eenvoudige middelen kan men dan zo'n situatie gebruiken voor de therapie. Als de Gestalt-therapie het met een kussen kan doen, dan is een stukje video of een foto toch voldoende voor een VR-enscenering!

Wanneer we met mensen als Stanislas Grof geloven dat onze ervaringen tijdens de diverse stadia van de geboorte sterk bepalend zijn voor onze ontwikkeling, waar-

om dan niet een VR-trip door het geboortekanaal? En omdat de belangrijkste en laatste 'trip' naar een (virtuele?) andere werkelijkheid het sterven is, kunnen we daar dan geen projectie van maken? In het Tibetaanse Dodenboek, het werk van Dante en in de ervaringen van diegenen die bijna over die grens gingen zou toch wel inspiratie te vinden zijn.

Virtual Reality en hypnose

In het kader van wat we in het algemeen Cybertherapie kunnen noemen, komt ook het gebruik van hypnose naar voren. Nu is het natuurlijk zo, en hiervoor kunnen we verwijzen naar vele schrijvers waaronder Marshall McLuhan, dat alle media en ook televisie duidelijk hypnotische aspecten hebben.

In feite hebben de meeste media trekjes waardoor een sterke binding tussen de luisteraar of gebruiker en het medium bestaat. We weten dat er bijvoorbeeld met geluid methoden zijn waarop we suggesties kunnen doen. Naast de gesproken stem kunnen we een zogenaamd subliminal stem gebruiken die net niet hoorbaar is maar waarvan de boodschappen toch onbewust worden opgenomen. Ook bij video kan van een dergelijk subliminal effect gebruik gemaakt worden. In het verleden is dat voor openbaar gebruik veroordeeld maar wanneer men zoiets opzettelijk doet en de gebruiker er van op de hoogte is kan het ethisch verantwoord zijn. Nu is hypnose gebaseerd op het feit dat we onze verdediging tegen externe suggesties laten vallen. Doordat we iemand op rustige wijze in een ontspannen toestand brengen of wanneer we dat zelf doen door bepaalde methodes zoals het omlaag tellen, raken we in een toestand waarin we meer geconcentreerd luisteren en onze natuurlijke afweerreacties tegen de externe suggesties laten varen. Terwijl we ons in normale toestand bij het horen van commentaar op bijvoorbeeld ons roken vaak defensief opstellen, kan men door middel van hypnose wel degelijk iets aan dat roken doen op een dieper niveau. Het onderbewuste wordt dan direct aangesproken.

Het is duidelijk dat bij Virtual Reality de mogelijkheid voor een dergelijke onderbewuste beïnvloeding aan alle kanten opdoemt. Wanneer we hier zeggen 'onderbewust' dan bedoelen we zeker niet 'onbewust', want we gaan ervan uit dat de degene die aan zo'n 'trip' meedoet van te voren wordt verteld dat er gebruik wordt gemaakt van hypnotische suggesties. De gebruikelijk auditieve hypnose maakt gebruik van een inductie fase waarbij we via ontspanningsaanwijzingen in een staat komen waarin de suggesties toegang kunnen krijgen tot het onderbewuste. Juist dat omlaagpraten en doen ontspannen van de gehypnotiseerde persoon is nogal persoonlijk. Daarom is een menselijke hypnotist ook effectiever dan het gebruik van zogenaamde hypnosebandjes. Maar wanneer we in een VR-situatie over hypnose spreken, en laten we daarbij vooropstellen dat VR op zich een bijzonder hypnotisch middel zal blijken te zijn, kunnen we door de juiste stemming op te roepen de persoon gemakkelijk laten ontspannen. Zeker wanneer we dat combineren met middelen zoals stimulering van het sensorium met de juiste impulsen, zoals bij brainmachines, lijkt me dat we vrij gemakkelijk mensen in een meditatieve of droomtoestand kunnen brengen. Met voorbijgaan aan de mening van een aantal mystici zoals b.v. Georges Gurdieff, dat we ons vrijwel altijd al in een droomtoestand bevinden, zien we hier een krachtig middel om mensen te beïnvloeden. En met dat beïnvloeden bedoelen we dan zowel het hun naar de zin maken dus ook het bereiken van gedragsveranderingen, het doen opnemen van informatie, leren, trainen en dergelijke.

Brainmachine voor relaxen, snelleren, meditatie

We kunnen de mens namelijk in situaties brengen die in de realiteit heel moeilijk zijn op te roepen. Wanneer we bijvoorbeeld wat beeldmateriaal hebben zoals foto's of video-informatie van gestorven ouders, dan is het vrij eenvoudig in de VR deze personen weer als actief zo niet levensecht op te laten treden. Wanneer we verschillende hypnose-methodieken vergelijken dan zien we dat zo'n aanpak vaak wordt gebruikt om 'regressies' naar eerdere ervaringen of zelfs eerdere levens te vergemakkelijken. Wanneer we de juiste beelden en omgeving gebruiken en de VR 'cyberclient' in de juiste stemming brengen kunnen we heel effectief zaken doen die nu b.v. bij Gestalt therapie aan de orde komen. Dergelijke ervaringen kunnen zeer indringend zijn en wat dit betreft zou het verstandig zijn bij het ontwerp van VR-helmen in ieder geval rekening te houden met huilgootjes. Aan de andere kant, wanneer we de juiste tactiele terugkoppeling zouden hebben, kunnen we in de VR ook de nodige steun en troost vinden in de vorm van virtuele schouders om op uit te huilen.

De juiste stemming

Wanneer we in zo'n droomwereld of droomtoestand willen komen is het misschien de moeite waard ook onze hersens op zodanige wijze te prikkelen dat we in de juiste stemming komen. Die juiste stemming wordt door sommigen beschreven als een gevoel van eenheid met de omgeving, als openstaan voor allerlei ervaringen of, in spirituele termen, als zich deel voelen van de schepping. We weten dat wanneer mensen in een dergelijke stemming zijn hun hersengolven meestal een zeker patroon volgen. Wanneer we nu de 'trip' in de Virtual Reality begeleiden met de juiste stimuli, zoals we die ook bij de brainmachines kennen, zouden we de ervaringen van de 'trip' nog beter kunnen maken. Daarbij valt dus te denken aan audio en video en/of elektrische signalen, maar ook beweging geeft een extra dimensie. Pioneer/Matsushita heeft op die basis al een combinatie van een soort massagestoel en VR-helm op de markt gebracht als een soort relax unit. De mens is verder wel degelijk te beïnvloeden door met magnetische velden te werken of elektrische/magnetische signalen te gebruiken in andere frequentiegebieden. We weten nog maar betrekkelijk weinig van onze zintuigelijke waarneming buiten de bekende audio- en video-frequenties. Het idee is dus, naast een zichtbare of tastbare wereld waar we doorheen kunnen dwalen of trekken, ook gebruik te maken van bijvoorbeeld lichtflikkeringen of weerkaatsingen in een bepaald tempo en patroon. We kunnen ons dat voorstellen als een zon die aan de hemel staat en in een bepaalde frequentie knippert en dat ook nog doet met bepaalde kleurpatronen. In plaats van de knipperende lichtjes van een brainmachine kunnen we dat in Virtual Reality op een veel indringender schaal laten gebeuren. Om weer een korte verwijzing te maken naar het gebruik van hallucinerende drugs, ook daar ervaart men de externe wereld op een bepaalde indringende manier en worden er patronen en soms flikkeringen gezien in verder vrij normale lichtbronnen. Sinds enige jaren zijn er naast de gebruikelijke audio- en videosignalen zoals we die kennen van muziek, radio en TV ook apparaatjes op de markt die op een heel andere manier de gebruiker beïnvloeden. Dit soort apparaatjes wordt onder de naam brainmachines verkocht. Dat is een soort bril, waarin lichtjes in een

bepaalde frequentie knipperen, en een koptelefoon met geluidssignalen die dat ondersteunen. Door het gebruik van de juiste frequentie lichtflitsen en geluidssignalen, eventueel aangevuld met kleine elektrische schokjes in hetzelfde frequentiebereik, kan men de gemoedstoestand van de gebruiker vrij effectief beïnvloeden. Mogelijk biedt die technologie ook perspectieven voor Virtual Reality.

Rustgevende frequenties: brainmachines

De computer kan ook gebruikt worden om te fungeren als signaalgenerator en één van de toepassingen daarvan ligt op het terrein van de toegepaste psychologie, al zullen sommigen het meer als moderne kwakzalverij beschouwen. Het gaat om stressbestrijding, maar ook om betere concentratie, meditatie of gewoon bestrijden van de slapeloosheid. Wie een direct nuttig gebruik van een brainmachine wil, zal het verhogen van het leervermogen aanspreken. Zulke systemen zijn nu als stand-alone relax-machines of als computer-add-on betaalbaar geworden, en we beschrijven hieronder wat experimenten met deze nieuwe toepassing van de elektronica.

Hersengolven

Onze hersenactiviteit is te meten als hele kleine elektrische signaaltjes. Met een EEG wordt hier bijvoorbeeld gebruik van gemaakt. Wanneer we nu van buiten golven van een bepaalde frequentie loslaten op onze hersens, gaan die daarop soms 'sympathiek' reageren en zelf soortgelijke golven voortbrengen, de zgn. frequency following response. Degene die dat doet krijgt dan vaak de stemming en emoties die bij de externe toegevoerde stimulansen horen. Omgekeerd kunnen we ook de frequenties meten, wanneer we in een bepaalde toestand verkeren en die bijvoorbeeld laten zien of horen. Gebruiken we die signalen dan weer om die staat te 'verdiepen', dan spreken we over bio-feedback. (Egosoft 020-6203219 levert daar apparatuur voor) Aan de hersengolven, waar we hier over spreken, heeft men een naam toegekend en we spreken nu van Alpha-, Beta-, Delta- en Theta-golven. We brengen dergelijke golven altijd voort, bij iedere activiteit ligt de nadruk echter anders en één soort hersengolven overheerst. In een normale staat van bewustzijn overheerst de beta- en alpha-activiteit, in de slaap gaat het om de delta- en theta-golven.

Onze hersenen genereren dus dergelijke golven wanneer ze in die toestand zijn, maar gaan omgekeerd die toestand ook 'emuleren' of nadoen, wanneer we die bepaalde frequenties van buitenaf gaan opleggen. Dat is nu precies wat een brain-machine doet, via ogen en oren brengen we onze hersenen en dus onszelf in de 'juiste' stemming.

Ervaringen

De reacties op het gebruik van zo'n brainmachine zijn overigens heel verschillend. Vrijwel iedereen heeft na een korte sessie van 5 of 10 minuten het gevoel dat zo iets wel werkt; er gebeurt inderdaad iets met je bewustzijnstoestand. De meeste mensen voelen zich verfrist en het is alsof hun energie een oppepper heeft gekregen. Wanneer we over wat meer serieus gebruik praten, zoals het gebruiken van een relaxbril voor een periode van b.v. 40 minuten en een aantal dagen achter elkaar, dan zijn de reacties gevarieerder. Sommigen raken bijna -verslaafd- aan een brainmachine en proberen alle mogelijkheden uit. Dan is er sprake van een zeker (cumulatief) leerproces; de gebruiker leert omgaan met de machine, maar het lijkt er ook op alsof zijn geest meer open komt te staan voor dit soort beïnvloedingen.

De effecten verschillen van persoon tot persoon. In het algemeen voelt men zich verkwikt en wat meer gebalanceerd. Problemen die voor de sessie huizenhoog leken, worden erna wat meer in proportie gezien. Men voelt zich rustiger en vaak is men uitgelaten over de fraaie kleuren en visuele effecten. Hoewel de lichtjes (meestal rode LED's) niet van kleur, maar slechts qua ritme, veranderen, ziet men toch al snel verschillende kleuren (of denkt die te zien).

Het blijkt dat personen, die visueel zijn ingesteld, er het duidelijkst op reageren. Ze noemen visualisaties, soms gaat men helemaal terug naar vroegere ervaringen en kan men de fraaiste beelden tegenkomen. Voor die groep wordt soms ook het dromen beïnvloed, er treedt meer 'lucid dreaming' op. De auditief ingestelde mensen hebben het meest baat bij een combinatie van de brainmachine met een suggestieve audiotape, die ook wel hypnosetapes genoemd worden. De derde groep, de kinesthetisch ingestelden (gevoel/beweging) vallen met de audio-video brainmachine wat buiten de boot, voor hen is er als alternatief de elektrische stimulatie met heel kleine pulsjes via elektroden op het hoofd of bijvoorbeeld de oren.

Dieper met VR

De hierboven aangegeven techniek gaat in zekere zin wat verder dan de brave plaatjes en geluiden van de huidige generatie VR. Daar moet op zich nog flink aan gewerkt en ontwikkeld worden, voordat verfijningen als subliminal suggesties gebruikt kunnen gaan worden. Maar wanneer we de zintuigelijke stimulansen bij VR willen uitbreiden, dan tekent zich hier een perspectief af en daar zitten gevaarlijke kantjes aan. Er zijn al computerspelletjes, die min of meer hypnotisch werken. Er zijn ook nog andere methoden die met VR te combineren zijn. Vrijwel iedere meditatietechniek kan gebruikt worden. Dat kan men zelf doen, via zelfhypnose, een mantra of ademhalingstechniek (die in alle gevallen belangrijk is), maar ook door bijvoorbeeld te luisteren naar een (hypnotische) ontspanningstape of speciale muziek met 'subliminale' suggesties. Psychologen zullen ook beseffen dat men effectief de 'anchoring' technieken van NLP (Neuro Linguistic Programming) kan gebruiken. In feite is het potentieel van VR voor gebruik als psychologisch actief medium alleen maar beperkt door onze fantasie. Er zijn duidelijke gevaren, ik verwijs nog even naar de droom aan het begin van dit hoofdstuk. Ook is er bij heel sterke visuele stimulatie het gevaar van het opwekken van epileptische aanvallen bij personen, die daar gevoelig voor zijn. Dat is een van de problemen bij de marketing van bijvoorbeeld VR-helmen voor videospelletjes, de leveranciers willen niet verantwoordelijk zijn voor mogelijke bij-effecten. Het is echter juist de psychologische impact van VR-ervaringen, die ontwerpers op een nieuw spoor zal zetten. Diegenen, die dit terrein betreden met wat alternatieve ervaringen uit de zestiger jaren, weten meestal ook wel van technieken als hypnose, meditatie, brainmachines en dergelijke. Uit het bovenstaande is wel af te leiden dat die methoden heel goed met VR gecombineerd kunnen worden, of zelfs te integreren zijn in de visuele opbouw van de VR-wereld. Zeker wanneer we over Cybertherapie praten, dan kan dit de Cybernaut in de juiste toestand brengen.

15 Informatica, wat betekent dat eigenlijk?

Informatica : Data en Informatie

Moeten we VR als weer een ander nieuw medium zien, met nog meer kwalijke kanten en er dus tegen gaan vechten? Om die invloed te schetsen moeten we echter eerst aanduiden welke rol informatie, geheugen en data in een breder verband spelen. We halen die begrippen nogal vaak door elkaar, eigenlijk zouden we de definities wat moeten inperken. Hieronder een poging om het begrip informatie met een smallere definitie toch in een breder kader te plaatsen.

Informatisering: tweezijdig zwaard

Is automatisering een zegen voor de mensheid of moeten we ons als neo-Luddieten, die alle machines willen vernietigen, afzetten tegen alle moderne techniek? Mensen als Marvin Minsky, een van de grondleggers van de Artificial Intelligence, gelooft dat de machines steeds beter gaan worden. Daarbij vergelijkt hij ons brein, of tenminste de hersens, steeds met een computer, een soort geavanceerde machine. De vraag is dan, of er geest in de machine zit. Minsky gelooft daar niet in, het systeem houdt zich zelf wel draaiende en wij als mensen zijn een soort autonome uitgroei van de evolutie. Pas wanneer we de vaak gebrekkige functies van ons denken laten bijstaan of vervangen door computers of chips in ons hoofd, gaan we volgens hem weer een beetje meetellen. Dat is duidelijk niet mijn mening, ik denk dat er wel degelijk een geest in de (onze) machine zit. Dat wil overigens niet zeggen dat ik de wetenschappelijke benadering, zoals die in de cognitiewetenschap wordt gebruikt, zou afwijzen. Maar hier kan men op vele manieren naar kijken. Peter Weibel, die Virtual Reality beschrijft als 'De nieuwe kleren van de keizer' in de Ars Electronica '90 catalogus, zegt: "Virtuele machines bieden de geest een nieuw lichaam, verpakt als tele-bodies en tele-organen, en maken ons klaar voor wat Hans Moravec de 'uittreding van de geest uit het lichaam' noemt. De keizer, als de ongrijpbare 'spirit of the mind' kan nu nieuwe lichamen krijgen, die niet door transplantatie, genetische manipulatie of robotica worden gemaakt, door hem te voorzien van nieuwe kunstmatige 'organs-in-prothesis' zoals DataGloves. Dit soort organen maken van de mens een Freudiaanse Prothese-God, of Tele-God, een Telepresence God in plaats van een Omni-Presence (Alomtegenwoordige) God.

We willen in dit boek over VR mede aangeven dat het denken over de werking van onze hersenen en ons brein weg aan het groeien is van de kale vergelijking met een zielloze en 'mechanische' computer. Dat paradigma heeft zijn tijd gehad, maar het is nog niet zeker wat er nu komt. Als we onze ogen echter sluiten voor wat de computer wel kan, dan gaat het nieuwe paradigma in dit opzicht net zo mank als het oude. Het mechanische model, waarbij we praten over input en output, oorzaak en gevolg, zenders en ontvangers, heeft zijn tijd gehad. We zijn

daardoor gevangen geraakt in beperkende noties zoals het programmeerbaar zijn van de mens.

Informatieverwarring

Er zijn weinig begrippen, die zo zijn misbruikt als het begrip 'Informatie'. We hebben het niet alleen gebruikt voor de versluiserende kreet 'Informatietijdperk', maar we geloven allemaal zozeer in het primaat van de informatica, dat Theodore Roszak kritisch schreef over de 'Information Cult'. In dit hoofdstuk komen meningen over informatica, ervaring en hoe dat met VR samenhangt aan bod, maar daarin lopen we (LS en JB) toch wat uit elkaar, hier en daar zullen we dus onze initialen vermelden. Informatica en informatie zijn niet weg te denken, maar tegelijkertijd moeten we er kritisch naar kijken. Men ziet het als de nieuwe delfstof, de basis van onze economie, maar tegelijkertijd als machtsmiddel, waar we misschien tegelijk blij en bang mee moeten zijn.

Timothy Leary zegt het heel krachtig met "We should exchange Einstein's $E=MC^2$ by $I=MC^2$ where I equals Information".

Dat is een aardige gedachte, en wanneer we het begrip entropie en de Hamiltoniaan functie er bij zouden halen zoals John Slechta doet, wordt het nog beter, maar dat gaat hier te ver. De andere uitleg, namelijk IK ben gelijk aan MC^2 en dus aan energie, heeft ook goede kanten, wanneer we tenminste aannemen dat we invloed hebben op onze omgeving.

Claude Shannon

Er is een technische basis voor de communicatie en informatie theorie. Claude Shannon en W. Weaver hebben daar in 1949 de grondslag voor gelegd. Daarbij wordt communicatie en informatie tamelijk breed geïnterpreteerd. Het model gaat uit van een informatiebron (source), die via een transmitter en receiver de gegevens overdraagt aan de ontvanger (destination), met verstoringen van het proces vanuit een storingsbron (noise source).

Communicatie dient er dan toe om op één punt een boodschap te produceren, die op een ander punt is geselecteerd. In andere woorden is informatie dan het aantal vragen dat nodig is om een bepaalde boodschap (uit een gelimiteerde reeks mogelijke boodschappen) op een ander punt volledig duidelijk te maken.

Kologorov spitste dat nog toe door de informatie-inhoud van iets gelijk te stellen aan het aantal regels computercode om alle vragen erover te kunnen beantwoorden. Het probleem met Shannon is dat zijn gebruik van het woord informatie te breed en te vaag is, te technisch en kwantitatief, bovendien gaat hij voorbij aan de waarde en betekenis van de inhoud. Zo past de invloed van de vraag op de vragsteller en het effect van de 'intentionality' niet in zijn aanpak. De mens zit niet in zijn aanpak, terwijl naar ons gevoel informatie een typisch menselijke zaak is. Shannon's aanpak, die draait om bits en storing, kanalen, entropie, message, is erg technisch en heeft mede het woord informatie tot een stopwoord van ons taalgebruik gemaakt.

Norbert Wiener zei: "To live effectively is to live with adequate information. Thus communication and control belong to the essence of man's inner life, even as they belong to his life in society."

De andere definitie

Om het nog maar eens duidelijk te stellen, informatie is zeker niet hetzelfde als gegevens of data en we hebben vaak de neiging, om het gebruik van het woord te beperken tot het menselijke, of in ieder geval bewuste domein. Dat maakt de discussie wat zuiverder, het probleem is alleen dat informatie voor bijna alles gebruikt wordt, voor een medium, voor de directe inhoud, en de diepere inhoud, terwijl wij het dus willen beperken tot menselijke informatie. Omdat het samenhangt met bewustzijn kan dat ook naar dieren en in extreme vorm naar alle materie worden uitgebreid, maar dat is een stap op zich.

We zouden een ander woord kunnen gebruiken, of bedenken, maar dat levert weer nieuwe problemen op. Data en gegevens zijn dus woorden die passen in wat buiten ons ligt, bij machines en opslag, bij computergeheugens en technische transmissie, maar niet bij wat er in ons hoofd gebeurt. Ergens tussen onze zintuigen, die interactief en adaptief de binnenkomende datastroom filteren en misschien zelfs creëren en de vastlegging in onze hardware, gaan data over in informatie. Misschien is er een tussenvorm, maar het onderscheid tussen ideeën, gedachten, projecties, memes en wat we in ons brein nog allemaal meer hebben en doen, is te complex. Misschien kunnen we een nieuw woord gebruiken voor de algemene, ongedefinieerde tussenvorm tussen data en informatie, zoals 'token'. In die visie rommelen, denken, rekenen, en spelen we met tokens, en het doet er niet veel toe wat dat zijn. Belangrijk is, dat het uiteindelijk informatie wordt, die ons verandert en dan deel wordt van onze informatie-inhoud. Wanneer we daar weer mee gaan denken, associëren of dromen worden het weer tokens, die weer tot andere informatie leiden.

De dimensies van informatie

Naar mijn gevoel (LS) is informatie een multidimensionaal begrip. In eerste instantie wil ik twee dimensies ervan beschrijven, maar mogelijk zijn er meer dimensies aan informatie, of bestaat informatie in meer dimensies. Informatie als begrip in de humane zin heeft te maken met veranderen, iets wordt pas informatie wanneer het bij de ontvanger iets verandert. Maar er is een ander aspect, namelijk dat ook dingen op zichzelf, zonder dat ze iets doen, een informatie-inhoud hebben. Wanneer we die twee aspecten nu als dimensies zien, dan is er een dimensie waar de dynamiek, de beweging en de 'hit' belangrijk zijn, en een dimensie waar schoonheid, logica en ordening een rol spelen. Wanneer we dit proberen te relateren aan de grote tweedelingen in ons denken, aan het dualisme tussen becoming en being, tussen magus en mystic, tussen materie en energie en aan hardware en software, dan krijgt informatie in deze zin een universeel tintje. De stap naar wat we doen in de linker- en rechterhersenhalft, naar het verschil in conjunctieve (AND-) eigenschappen in de twee dimensies, naar het actief en passief deelnemen aan de wereld, zijn de gebieden waar de 'cognitieve wetenschappen' zoals de psychologie maar een visie op moeten geven.

De overlapping van de dualiteit die hier wordt toegeschreven aan informatie zien we bij Francesco Varela terug in overlappende 'dyads' in stervorm (het netwerk en de boom). Ook Julian Jaynes is in 'Bicameral Mind' gefascineerd door de fundamentele tegenstellingen en plakt zelfs het etiket 'bewustzijn' op de linker/rechter hersenhalft synthese.

Willen we het aantal dimensies van informatie verder uitbreiden, dan komt daar vooreerst het begrip 'intentionality' om de hoek kijken. Dezelfde boodschap met

hetzelfde medium, maar met verschillende ontvangers en zenders op een ander tijdstip heeft een andere uitwerking. Hier is ook een relatie te maken naar wat Vaughan Pratt, hoogleraar computer science aan Stanford, in zijn 'Triangle Concepts' aangeeft. Naast de drie punten van zijn (being) in een driehoek, zijn er drie lijnen van worden (becoming), maar er is ook de driehoek van de cooperatie.

Alienated Experience

We gaan terug naar Virtual Reality, waarin dat proces van informatievorming zo belangrijk is en waar we nieuwe wegen van gegevens naar ervaring en bewustzijn gaan exploreren. Met die ervaring kunnen we spelen, maar dan moeten we wel weten hoe ervaringen zich vertalen in belevingen en informatie.

Jaron Lanier spreekt in dit verband over 'Information is alienated experience' (vervreemdend). Dat is een tamelijk diepe opmerking en we kunnen er Hegeliaanse inzichten, maar ook een new-age humanistische oriëntatie in zien. Er zit een soort wens in dat we kunnen groeien naar niet-vervreemdende belevingen, en hierin herkennen we Jaron's over niet-symbolische communicatie als de ware belofte van VR.

Ik (LS) ben het niet helemaal met hem eens. In zijn definitie van informatie neemt hij alleen de actieve component mee, en dan tamelijk negatief opgevat. Dat informatie ook met zijn, schoonheid en met eenheid te maken heeft, dat onze innerlijke processen ook ervaringen zijn en leiden tot veranderingen en dus informatie, komt er niet voldoende uit. Naar mijn mening moet informatie gezien worden als bewerkte (mediated, sensitized, activated and coded) ervaring, maar wanneer we de zintuigen dan zien als poortwachters, die de toevloed van gegevens (ook actief) in de hand houden en daarmee in lijn met wat Bergson en Huxley (o.a. Doors of Perception) daar over zeggen, dan kunnen we zeggen: '**Information is censored experience**' en daarbij de woorden censuur en sensor bij elkaar nemen.

Er is een complexe interactie tussen binnen en buiten, die bepaalt wat we aan gegevens toelaten. Dat toelaten hangt weer af van waarnemen, en als we aannemen dat het proces van waarnemen weer een scheppende (in de zin van het veroorzaken van de quantum-jump die de onzekerheid over de toestand opheft) functie heeft, dan scheppen we dus samen met onze omgeving onze ervaring. Varela en Maturana hebben hier overigens duidelijker over geschreven. Varela ontkent daarbij het bestaan van informatie, hij praat over de relatie tussen kenner (knower) en gekende, en ziet dat als de bron van kennis en ervaring. Nu is Francesco Varela een aardige man met een heerlijke uitstraling en totale acceptatie van de ander en misschien weet hij dus meer dan ik, maar toch hou ik nog even vast aan mijn idee over informatie, misschien is het allemaal een kwestie van taalgebruik.

Komen we terug op de informatie-inhoud, namelijk als het aantal vragen dat we kunnen of moeten stellen om alle relevante boodschappen ergens uit te halen, dan is er een stoutmoedige stap mogelijk. De informatie(inhoud) van iemand, als de som van alle verwerkte ervaringen, is dan misschien te zien als het aantal vragen dat we een mens moeten stellen om hem uitputtend te leren kennen. Wanneer we dat anders stellen, namelijk het aantal vragen om hem tot verlichting (totale zelfkennis) of zelf-realiseratie te brengen, valt dan de psycho-analyse binnen de informatica? Of is de informatie-inhoud van een mens gelijk aan zijn karma? Dan zijn we terug bij Jaron en is het alleen de vraag of onverwerkte en vervreemdende ervaringen karma tot een negatief begrip maken. Daarmee zijn we echter op een spi-

ritueel terrein, deze hele discussie diende ervoor om te laten zien dat we VR niet als een puur technisch grapje kunnen zien. Er wordt een aantal fundamentele en existentiële aspecten aangeroerd, het is goed dat niet te vergeten. We zijn aan het rommelen met ervaringen, dat zou te ver kunnen gaan, maar aan de andere kant levert het werken met andere werkelijkheden, het bespreekbaar maken ervan, de integratie met andere technieken ons juist zoveel stof om over na te denken, dat we VR voorlopig nog graag omarmen.

'Information to the power of information is consciousness' (Rudi Rucker)

De realiteit ter discussie

De filosofie en dan met name de epistemologie (kennistheorie) en fenomenologie heeft door Virtual Reality duidelijk een impuls gekregen. We kunnen misschien zelfs spreken over een aardverschuiving, een ompoling van een fundamenteel idee (paradigma). Het ziet ernaar uit dat we door VR afkomen van het idee, dat het menselijke brein werkt als een computer en omgekeerd. Die vergelijking heeft de afgelopen veertig jaar nogal indruk gemaakt en ons denken sterk beïnvloed. VR maakt duidelijk dat de computer en de menselijke geest eerder complementair zijn en elkaar aanvullen. VR helpt als denkmodel, waardoor we de geest kunnen herkennen als medeschepper van tenminste een virtuele, en daarmee mogelijk ook de dagelijkse werkelijkheid. Dat heeft dan minder te maken met de praktijk van VR, met de technische implementatie of de toepassingen, maar meer met ons denken over de realiteit, over onze ervaring daarvan en de rol van het bewustzijn daarbij. Dit nieuwe medium is bovenal een middel om ons bewustzijn te verplaatsen; het 'zijn' krijgt een andere dimensie. We hebben in VR nu een hanteerbare carrier, waarmee denken over de andere werkelijkheden uit de sfeer van de theologische bespiegelingen kan komen. We hoeven niet meer te wachten op mystieke of artistieke representaties van de 'otherworld', maar kunnen er in grijpbare termen over praten. De deur naar een nieuwe 'verlichting' in de filosofie, kunst en wetenschap is opgezet. Net zoals in de tijd voor Copernicus een concept als ruimtereizen en daarmee bijvoorbeeld het genre Science Fiction nauwelijks denkbaar was, bleef tot aan de komst van VR het praten over de realiteit voor de gemiddelde mens een denkbeeldige, kleurloze en droge abstractie.

Nieuw handvat

De wereld zit te wachten op een handvat, waarmee we de ontwikkelingen van het denken over onszelf en onze relatie met de wereld om ons heen bespreekbaar kunnen maken. Een ontwikkeling, die zoals VR voldoende onduidelijk en oningevuld is, maakt ongebonden en misschien zelfs onrealistische speculatie mogelijk; we kunnen spreken over een spiegel waarin dit tijdsgewricht haar collectieve onvrede projecteert. Jeremy Wolff spreekt over het projecteren van onze hoop, hysterie en hypothesen, dromen en visies, tech-talk en peptalk in dit medium en constateert dat wanneer bewustzijn en elektronica elkaar gaan versterken, dan zijn wetenschap en filosofie weer op hetzelfde spoor en gaat dat alles beïnvloeden wat er tussen ligt. VR is de combinatie van veel meer media, en gaat ver uit boven de 'actieve TV'-metafoor. We wijzen hier op Marshall McLuhan's observatie over de ontmoeting van twee media: In nieuwe vormen kunnen we ontsnappen aan de narcose van Narcissus (de zelfbegoocheling). Het moment waarop media elkaar ontmoeten

en versterken is een moment van vrijheid, een verlossing van de gewone trance en gevoelloosheid, die zij onze zintuigen opleggen.

Omslagpunt

Je zou kunnen stellen, dat het denken in termen van Cyberspace en Virtual Reality een soort paradigm-shift zou kunnen gaan betekenen. Dit is een tijd waarin we wat afmaken van de empirische oorzaak-en-gevolg redeneringen en waarin we de rechtlijnige en mechanische erfenis van Descartes, Bacon en Newton relativiseren. Maar wie begrijpt de moeilijke taal van de Nieuwe Fysica, de quantumtheorie en de fractal-wiskunde? We schermen graag met termen als onzekerheid, interatomaire leegte, wijzen op de overeenkomsten tussen het oneindig grote en oneindig kleine, maar een echt handvat om dat duidelijk en erfahrbaar te maken is er niet.

Mensen als Fritjof Capra (Tao of Physics) en Douglas Hofstadter (Godel, Escher, Bach) hebben veel gedaan om de moderne inzichten uit te dragen, maar bereiken toch maar een relatief klein publiek. Het is ook niet gemakkelijk om de vaak moeilijk geformuleerde begrippen, gebaseerd op wiskunde die vrijwel niemand begrijpt, te populariseren. Wanneer we dan ook nog de inzichten uit de quantumfysica en de onzekerheids-theorieën gaan koppelen aan de filosofische discussie over de werkelijkheid en onze ervaring van de werkelijkheid, zijn het alleen nog maar de specialisten die hierin mee kunnen gaan. Het zegt ons niet zoveel dat we niet tegelijk het golf- en deeltjes-karakter van de materie kunnen meten, of dat we de begintoestand van een systeem niet volledig met de natuurwetten kunnen beschrijven, zoals Heisenberg's onzekerheidsaxioma's zeggen.

Het inzicht dat wanneer het om heel kleine deeltjes en energieniveaus (quanta) gaat, de normale natuurkunde niet meer opgaat maar nieuwe wetten gelden en dat daarbij de rol van de observator plotseling een belangrijke rol speelt, verdient bredere belangstelling. Het blijkt dat we over verschijnselen, die we nog niet gemeten hebben of niet direct waarnemen, alleen maar in termen van waarschijnlijkheid iets kunnen zeggen; we moeten praten in termen van (wiskundige) kansen dat iets in een bepaalde toestand is. Pas op het moment dat we iets gaan meten en waarnemen, verandert die kansfunctie in een zekere waarde, er treedt dan een zogenaamde 'quantum-jump' op, maar hoe dat precies werkt is nog een van de mysteries van de fysica. Materie, waarneming en bewustzijn blijken op dat niveau sterk samen te hangen. Maar wanneer mensen als David Bohm spraken over het bewustzijn van de materie, zijn het alleen de wetenschappers die daar opgewonden van raken. Het wordt al iets hanteerbaarder, wanneer we Sir John Eccles (Nobelprijswinnaar geneeskunde in 1963) volgen, die vermoedt dat neuronen en de synapsen (minieme overgang tussen twee zenuwcellen) werken met heel kleine chemisch actieve pakketjes, tien maal kleiner dan de golflengte van het licht, die de overdracht van informatie op dat niveau beïnvloeden.

Paradigm-shift

Nu is filosofie nooit een uitdaging voor de massa geweest, pas wanneer fundamentele en existentiële vragen over leven en dood voelbaar nabij komen flakkert dat even op. Vooral onze Westerse samenleving is sinds de 'Verlichting' in een filosofische halfslaap gesust. De zogenaamde vooruitgang en de 'verworvenheden' van de techniek waren geruststellend, existentiële problemen zouden wel door meer research, meer wetenschap en meer zogenaamde 'informatie' worden opgelost. Er doemt wel een soort einde op, de warmtedood van ons heelal of het uitdoven van

de zon over een paar miljard jaar, maar dat is ver weg en minder bedreigend dan de oorlog in het Midden-Oosten.

Pas de laatste decennia komen we er achter dat er niet alleen een theoretisch, maar ook feitelijk een einde aan die ontwikkeling gaat komen; de koek is, onder meer ecologisch gezien, bijna op. De wereld is dan ook toe aan een herbezinning, men voelt wel aan dat het tijd is voor een andere koers. Veel meer dan een 'groene' beweging met een, filosofisch gezien, beperkte doelstelling en een geloof in de 'Aarde' of 'Gaia' als bewuste vorm is er echter nog niet gekomen. Er wordt van veel kanten gewezen op de grote veranderingen, die ons te wachten staan. We kunnen misschien twifelen aan zoiets als een 'paradigma-verschuiving', aan fundamentele veranderingen in onze cultuur; daar zijn verschillende opvattingen over mogelijk. Het is evenwel duidelijk, dat de grote aandacht voor het (religieuze) fundamentalisme, de groeiende belangstelling voor alternatieve geneeskunde en de politieke ontspanning signalen zijn voor een toenemende gevoeligheid voor de 'andere' werkelijkheid. Dat heeft voor een deel te maken met de naderende overgang naar een volgend millenium. Dit maakt altijd veel sentimenten los; maar aan de andere kant is het einde van de wereld of de grote 'paradigm-shift' al vaker voorspeld en toch niet uitgekomen. Laten we het er op houden dat de pendel van de rationaliteit weer wat terug aan het zwaaien is naar het subjectieve. Een generatie, die geproefd heeft van de synthetische transcendentie, zoals die met drugs als LSD of overdonderende media als de film en de televisie mogelijk is, is niet meer tevreden met de zoethouders van de technocraten; men wil weer de eenheid tussen het toneel buiten en het toneel binnen ons hoofd terugvinden.

Realiteit: absoluut, relatief of actief?

Een van de kernvragen van de filosofie blijft onze ervaring van de werkelijkheid of, zoals dat in de epistemologie wordt gesteld, wat is kennis en wat betekent het voor ons? Bestaat er wel zoiets als een externe werkelijkheid, leven we eigenlijk niet in een totale illusie, in hoeverre beleven we deze werkelijkheid en wat is de relatie met het transcendente, de andere werkelijkheid? Filosofen hebben hier altijd inspiratie in gevonden, van Plato, Kant, Hegel tot Bergson en Aldous Huxley. De subjectieve ervaring in termen van bewustzijn en tijd werd tegenover de 'tijdloze wetenschap van de natuurkundige wetten' gesteld. Vaak leidde dat zoals bij Kant tot een scheiding tussen waar de wetenschap zich mee bezighoudt en de 'echte' werkelijkheid op een heel ander en geestelijk niveau. Wat de wetenschap doet is rondwaren en experimenteren in een eigen gemaakt systeem, voortgebracht door de geest.

Laten we hier wat nader ingaan op de gedachten over de realiteit en over hoe onze ervaringen verklaard worden. De werkelijkheid zoals die zich afspeelt tussen de geest en de materie kan gezien worden als materie door geest (we bedenken en scheppen zelf de materie), geest door materie (het mechanistische model, de biologie als exacte wetenschap die alles verklaart) of we kunnen geest en materie op hetzelfde niveau naast elkaar zien, het dualistische standpunt.

Er zijn een paar hoofdlijnen te herkennen in het denken over de werkelijkheid. Men kan denken in termen van absolute, relatieve en actieve werkelijkheid.

Absolute werkelijkheid: *daarbij kunnen we aannemen dat er een vaste, objectieve, externe realiteit is, één waarheid. Wanneer men die realiteit een absolute dimensie geeft, komen we bij de religieuze dogma's, vaak gebaseerd op teksten. Zien we die basis daarentegen als de natuur, als iets wat we alleen via meten en experimenteren kun-*



Rupert Sheldrake tastte met z'n morfogenetische velden het causale denken aan.

nen leren kennen, dan krijgen we het natuurwetenschappelijke model en het empirisme. Er zijn de objectivisten, die aannemen dat onze zintuigen ons iets vertellen over de absolute realiteit. Die is verder onafhankelijk van onze waarneming en ligt erbuiten.

Relatieve werkelijkheid: wanneer we de realiteit zien als een relatief gegeven in relatie tot de waarnemer, dan komen we al dichtbij de moderne fysica. De basis van de werkelijkheid ligt in de waarnemer. Kennis en waarde zijn relatief, onze ervaring van wat er echt gebeurt is beperkt. De relativisten geloven ook in een externe en vaste realiteit, maar daar kan de mens niets objectiefs over te weten komen. In deze visie wordt het gemakkelijker om de werkelijkheid van anderen, en van andere culturen, te accepteren als 'ook' echt.

Actieve werkelijkheid: de stroming die op een bepaalde manier tussen de twee bovenstaande hoofdlijnen hangt, maar ook een heel eigen gezicht heeft, ziet de realiteit als iets wat de beschouwer en deelnemer, de mens, ieder moment in samenhang met de omgeving creëert. Creatie is nu een actief proces waar het bewustzijn een grote rol in speelt.

De 'Groundless Reality', waarover door mensen als Francesco Varela, Maturana en Graham Dawes gesproken wordt, ontstaat steeds opnieuw. We maken ieder moment onze werkelijkheid zelf in samenhang met wat buiten ons is; de creatie gebeurt voortdurend en is interactief. De vraag naar het absolute is daarom niet aan de orde.

De werkelijkheid is in deze laatste opvatting een onkenbare matrix van energie en materie als energievorm, waaroverheen ieder dan zijn eigen structuur legt en daarmee zijn werkelijkheid schept. Dit soort gedachten leeft overigens niet alleen in de Westerse filosofie, ook in het Boeddhistische denken en de Hindoeïstische filosofie komen we een dergelijke interpretatie van de werkelijkheid tegen.

Het is alleen opvallend dat de Westerse denkers hun ideeën mede baseren op de ontwikkeling van de fysica en dat op het quantumniveau de 'Perennial Philosophy' van alle denominaties waar Aldous Huxley over schrijft, er dichtbij komt. In ieder geval is er iets in de aanpak van de 'Groundless Reality' dat aansluit bij het hele concept van Virtual Reality. Het gaat bij beiden niet om een 'gegeven' maar om een 'gemaakte' werkelijkheid.

De stap naar de VR-werkelijkheid

Het denken over de realiteit, of die nu alleen in ons hoofd wordt gemaakt of ook echt bestaat, is een wat droge bezigheid. Er zijn mensen, die moeilijke geschriften als 'Kritiek der reinen Vernunft' van Immanuel Kant voor hun plezier lezen; voor de meesten van ons is dat (te) zware kost. Eigenlijk zouden we dat soort dingen liever in een wat verteerbaardere vorm en liefst nog leuk geïllustreerd opgediend willen krijgen.

Nu is, en ik geloof niet dat zoiets toevallig is, het concept van de Artificial of Virtual Reality een heel geschikte kapstok om onze ideeën over de werkelijkheid eens aan op te hangen. Plotseling hoeven we niet meer over



Captain Crunch (John) de archetypische hacker



Terence McKenna

denkmodellen te praten, maar wordt het bijna grijpbaar. De andere werkelijkheid, die sommigen van ons door religieuze ervaringen of hallucinogene drugs hebben ervaren, is bespreekbaar geworden. We kunnen zelfs proberen onze ervaring te herscheppen in de vorm van een computerwereld. Onze dromen, hemel en hel (en die van anderen) kunnen we, net als kunstenaars, nu voor ons zien en (helpen) maken. In dit verband is het vooral de Cognitiewetenschap (Cognitive Science) die hier kan helpen.

Cognitiewetenschap is als begrip nog niet zo oud, het bestaat pas een jaar of vijftien, maar de onderdelen van dit multidisciplinaire vak zijn we ook in dit boek al eerder tegengekomen. Het houdt zich bezig met kennis en gebruikt daarbij inzichten uit de psychologie, linguïstiek, informatica en de epistemologie (kenleer). Wanneer we ingaan op zaken als computerverslaving, en het lijkt erop dat we daar bij VR in versterkte mate mee te maken krijgen, dan ligt dat ook al een beetje op het terrein van de cognitie, het kennen, ervaren, kenvermogen en kennis. Hoewel er in dat vak de neiging is om voor veel dingen een mechanische of biologische verklaring te zoeken, en zaken als Kunstmatige Intelligentie en Neuro-Informatica (Neurale netwerken) vrij 'hard' worden opgevat, is het onderzoek naar het 'kenvermogen' juist voor de verdere ontwikkeling en sturing van VR van belang. Het is nodig dat we de werking van ons denken, ons geheugen en van het hele 'sensorium' beter gaan begrijpen.

'The empty space that call forth and automatically embodies that which is within us': Brenda Laurel

16 Cyberspace en de Electronic Highway ter discussie

Startpunt voor de elektronische gemeenschap

Steeds meer en meer, meer informatie, meer TV-kanalen en meer pulp, maar wat wil de gebruiker/kijker eigenlijk?



Internet is het wereldwijde computernetwerk, waar nu al enige tientallen miljoenen mensen zich bij hebben aangesloten. Het is ontstaan uit een e-mail netwerk tussen universiteiten, maar vooral de laatste jaren is het een veel breder medium geworden. Dat gebeurde eigenlijk vrij onverwacht en kwam met name omdat de user-interface - de manier waarop je het Internet gebruikt - enorm verbeterd werd door het World Wide Web (WWW). Daarmee kun je tienduizenden databanken en miljoenen pagina's gegevens afvragen, maar het is ook vrij eenvoudig om zelf als 'information-provider' materiaal ter beschikking te stellen. Het Internet is een fenomeen, daar is iedereen het over eens.

De opgang van het Internet de laatste paar jaar - in combinatie met de liberalisatie van de telecommunicatiemarkt - heeft geleid tot een vloedgolf van plannen en initiatieven om zo snel mogelijk te komen tot wat de Amerikaanse vice-president Al Gore de 'Electronic Highway' of 'Information SuperHighway' noemt.

Digitale snelweg: Infrastructuur

In grote trekken komt het erop neer dat men een nieuwe infrastructuur wil bouwen voor digitale datacommunicatie en dat daarover niet alleen digitaal computerverkeer, maar ook gedigitaliseerde TV-signalen, beeldtelefoon en andere nieuwe diensten gaan. Wanneer we de telefonie en digitale netten als ISDN als de lokale verbindingswegen zien, dan moet de digitale highway vooral het snelverkeer gaan afhandelen. In die nieuwe infrastructuur speelt glasvezel, satellietcommunicatie en snelle communicatie via technieken als ATM (heel snelle datacommunicatie) een grote rol, maar veel belangrijker dan de fysieke transmissiemedia en protocollen zijn de organisatiestructuren, de manier waarop de toegang tot de highway wordt geregeld.

Dat is voor een deel een politieke kwestie; wie mag die nieuwe infrastructuur gaan gebruiken, waarvoor en wat moet dat kosten? Wanneer we bedenken dat over zo'n netwerk technisch gezien zowel de omroep, kiestelevisie, beeldtelefonie, snelle datacommunicatie als de gewone telefonie kan lopen kan men zich voorstellen dat zowel de televisie als de telefoonbedrijven zich hier druk over maken.

In Amerika is zelfs een enorme fusiegolf ontstaan, waarbij telefoonbedrijven nu kabelexploitanten en filmstudio's overnemen en omgekeerd, en er komen nieuwe gigantische bedrijven die de highway willen gaan aanleggen en exploiteren.

Mede door de steeds verdergaande liberalisering van de telecommunicatiemarkt is de traditionele scheiding tussen inhoud en transport (content en transmissie) daarmee aan het verdwijnen. Ether-omroep, satelliet, kabel-TV, telefonie en dataverkeer wordt één grote hoop, men verkoopt bandbreedte als pseudoniem voor steeds meer en meer. Wat er op al die nieuwe TV-kanalen en kabelnetten moet is dan de vraag, de gemiddelde kijker gaat zelfs met 300 plus kanalen televisie nauwelijks méér kijken en geeft er waarschijnlijk ook niet echt veel meer geld voor uit. Maar gebrek aan een markt schijnt de plannenmakers en wetgevers hier en in de VS niet te deren, terwijl de investeerders en bedrijven over elkaar heen vallen om maar steeds nieuwe conglomeraten en samenwerkingen op te tuigen. Er is de laatste tijd en soort hysterie ontstaan over wat Cyberspace en de Elektronische Snelweg zouden moeten betekenen.

Ik (LS) ben tamelijk sceptisch over wat dat allemaal gaat brengen, voornamelijk omdat ik me afvraag of er wel zoveel behoefte is aan nog meer gegevens en nog meer onzinnige kanalen gevuld met wat we gerust mediapulp kunnen noemen. Is dit geen technology-push die voorbij gaat aan wat de gebruiker/markt wil?

Een opgedrongen 'INFO-Bahn'

De kreet waarmee bedrijfsleven en politiek zich willen profileren is de 'electronic superhighway', de 'data highway' of een soortgelijke aanduiding met vooral veel data, digital, cyber en andere modewoorden. Een wat sarcastische benaming van tegenstanders is Info-Bahn om aan te geven dat het om een van boven geleide operatie gaat, vergelijkbaar met de AutoBahnen van het Nazi-regime.

De nieuwe en alweer grote sprong voorwaarts op het gebied van de telecommunicatie is een kapstok waaraan iedereen zijn visie of quasi-profetische technobabbelarij mag ophangen, iets wereldomspannends, supersnels, een economische wonderolie en ecologisch panacea, een project dat nu al doet denken aan een mengsel van Club van Rome, Man on the Moon en de Holocaust.

Vrijwel iedereen mag er iets over zeggen, zolang het maar past in de vooruitgangsgedachte en het gevoel aanwakkert dat we echt niet meer zonder kunnen.

Tegen zijn mag niet, want de vooruitgang is toch gebaat bij zo'n nieuw en gedurfd plan, waar iedereen beter van wordt! Ik waag dat te betwijfelen en beschouw me-

zelf toch niet als een neo-luddiet - de Luddieten waren een Engelse sekte die tegen iedere machine was - maar in ieder geval levert de 'dataspoorweg' stof voor een stevige discussie.

Onder de elektronische snelweg of het wat juistere 'Data Snelweg' worden voor het gemak twee begrippen bij elkaar genomen, die eigenlijk niet zoveel met elkaar van doen hebben.

Σ Ten eerste praat men over de 'technische' datasnelweg, in principe een net van verbindingen (kabels, straalzenders of satel-

Wat is reality (Tony Quinn)

lietlinks). Er zijn twee grote toepassingen voor die datasnelweg, de ene is video en de andere computer-data, inclusief telefonie. Dat onderscheid is belangrijk, omdat voor video veel grotere transmissiesnelheden nodig zijn dan voor data.

- Σ Dan is er ten tweede het idee van een 'door-to-door' elektronische high-speed verbinding, waarover nieuwe diensten worden aangeboden. Dat zou een integratie van bestaande kabel- en telefoonnetten kunnen inhouden met allerlei nieuwe diensten, maar ook zouden de kabelnetten telefonie en datacommunicatie kunnen gaan aanbieden of de telefoonmaatschappijen gecomprimeerde videobeelden over de telefoon of het datanet (ISDN of nog iets snellers) kunnen gaan versturen.

Alles bij elkaar is het hele beeld niet erg duidelijk, waar praten we eigenlijk over, over een stukje bekabeling, over de beheersstructuur van bestaande kabelsystemen of gaat het om een hele nieuwe generatie diensten en verbindingen naar de consument toe?

Wat zijn de kernvragen?

Waar gaat het om bij de digitale highway? Dat is niet wat het gaat kosten of opbrengen, want de schattingen daarover zijn onzinnig zolang we niet weten wat er overheen moet. Om in politieke termen te spreken, we hebben het over een Betuwelijn waarvan we niet eens weten wat voor treinen er overheen gaan, of we misschien duwbotten op die trein gaan zetten of treinen op duwbotten of misschien de hele zaak toch maar via de lucht gaan transporteren.

Veel belangrijker is wat we er mee gaan doen en hoe we het gaan organiseren. Dan rijzen er moeilijke vragen op; komt het in veel opzichten essentiële en strategisch belangrijke snelle dataverkeer in handen van vrije ondernemingen, komt er een soort monopolie, een Europese PTT of mag iedereen zelf wat bouwen of in een gestationaire baan hangen, mag er van alles overheen, hoe zit het met de bestaande mediastructuur, moet je het voorbehouden aan legale bewoners en degenen zonder greencard, creditcard of identiteitsbewijs er vanaf houden, etc. etc.?

Als we een paar kernvragen er uit pikken, dan is vooral van belang:

- Σ Wordt het een dienst voor bedrijven en grote organisaties of gaan (op termijn) ook particulieren meedoen en is zo'n door-tot-door service dan voor iedereen (equal access)?
- Σ Wordt het een service van een enkele aanbieder die zowel transmissie als content beheert of krijgen we een structuur met vele aanbieders van content en diensten en gedemonopoliseerde toegang?

Deze vragen hebben duidelijk te maken met de planning en investeringen. Een kabeltje tussen Amsterdamse en Rotterdamse grote bedrijven en universiteiten is zo gelegd of doorgeknoopt, maar wanneer je ook de laatste keuterboer op Vlieland recht wil geven op toegang (access) tot de digitale hemel van de 'have's' dan is er wat meer nodig. Bij het ISDN ging men er eerst ook van uit dat iedereen er aan moest, maar dat bleek een sprookje dat weggeschoven is naar een volgende eeuw. Het meest waarschijnlijke is dat er voor snel dataverkeer tussen grote klanten een net ontstaat/groeit, en dat de kleine gebruiker via een tussenstation toegang krijgt. Die tussenstations of 'opritten' (ramps zeggen ze in de VS) kunnen lokale kabel-TV bedrijven zijn, maar ook de PTT.

Of alle eindgebruikers volledige (breedbandig heet dat dan voor bijv. beeldtelefoon) toegang krijgen blijft de vraag, wie gaat dat betalen en weer, is er behoefte aan?

De tweede vraag is de beheerskwestie en omdat de belangen zo enorm verstrengeld zijn is dat vooral een politieke vraag.

Willen we een superbaas over het net, die bepaalt wat er op komt en dat allemaal zelf aanbiedt? Of moeten we juist in de oude opvatting van scheiding van beheer/transmissie en content een soort PTT gaan opzetten die zorgt voor de techniek, de beschikbaarheid en verder niets te zeggen heeft over de dienstverlening en de content?

Technisch gezien kan vrijwel alles, maar wie mag zeggen wat er echt komt, en laat je dat over aan de politiek, de industrie, aan de huidige machthebbers (omroep, PTT, kabelexploitanten, content-bezitters) of gooi je het helemaal open in een soort Internet-achtige opzet. Dat laatste lijkt aantrekkelijk en biedt meer bescherming tegen de gevaren van een Big Brother cultuur, die met identificatieplicht, geregleerde encryptie, inblikoperaties en door de overheid georganiseerde misdaad en geregisseerde vreemdelingenhaat al aardig aan het doorbreken is.

Het Internet is wat dat betreft nog aardig anarchistisch, democratisch kun je dat ook noemen, maar aan de andere kant, *the mess is niet de message* mogen we hopen.

Met enig gezond verstand moet er toch wat geregeld kunnen worden, maar daarbij zou ik het aloude model van een overheidsdienst zeker niet willen uitsluiten. Voor zoiets nieuws, met zoveel gevaren én mogelijkheden voor cultuur, democratie, mediavrijheid, corruptie, machtsvorming en noem maar op, zou om te beginnen een goed gecontroleerde 'publieke' organisatie helemaal niet zo gek zijn. Dan kun je altijd nog zien of je het na een jaar of tien wat meer open maakt.

Supporters

Er zijn maar weinig uitgesproken tegenstanders van de digitale highway te vinden. Ik ben er zelf ook niet echt tegen, ten eerste hou je het niet tegen en ten tweede zit er aan iedere ontwikkeling twee kanten. Wel ben ik erg bezorgd over de manier waarop het allemaal wordt gebracht door de voorstanders, die blind zijn voor wat er allemaal mee samenhangt.

De promotors kun je (ik volg hier even Tim Leary's typologie) ruwweg indelen in drie groepen, namelijk de 'suits', de 'boots' en de 'hypers'.

- > De suits zijn de zakenmensen die er geld aan denken te verdienen, de m&a (merger&acquisitions) bankiers en financiers, die gewoon meedoen voor de poen en de macht.
- > De boots zijn de politici, de law&order fanaten die denken hiermee de maatschappij weer in de poten te kunnen krijgen, de postmoderne yuppen die de cyberspace willen monopoliseren, de militairen die nu al hun stellingen voor de Koude Data-oorlog (de Info-War) betrekken en bijvoorbeeld bij voorbaat de burger de encryptiewapens uit de handen willen slaan, de thought-police van de Brave New World.
- > De hypers zijn degenen die door de technologie zijn gebiologeerd of die hun rol als visionair in stand houden door steeds meer techniek in hun babbels te doen (Gates, Sculley, Wintzen, Dekker, Negroponte).

Dat er in het gevolg van deze drie groepen nog allerlei gelovigen zijn die bijvoorbeeld de ecologie (minder reizen, vervuiling etc.) of de burgerrechten (Digitale Burgerbeweging NL db-nl en EFF) in het oog houden is prima, maar het doel heiligt in dit geval niet altijd de middelen.

De politieke hype

Afgezien van de feitelijke technische en organisatorische aspecten hebben vooral de politici en de smaakmakers uit het bedrijfsleven zich nu meester gemaakt van het hele idee. Niet allemaal met even goede motieven, het eigenbelang klinkt af en toe zwaar door. Het gepraat over de datahighway wordt gebruikt als deel van de oplevingsgedachte na de toch zware recessie waar we nu uitklauteren, maar dat gebeurt met een heel nare nationalistische en misschien ook wel racistische ondertoon. Met racistisch bedoel ik hier meer de scheiding in onze maatschappij tussen de digitaal geletterden en de minkukels die geen toegang hebben tot al dat moois, in de praktijk de armen, gekleurden, illegalen, allochtonen, het soort mensen dat men in Den Haag het liefst in kampen schijnt te willen zien. Gebruikers van datacommunicatie vormen de huidige en toekomstige toplaag van de bevolking en die zien nu even kans om hun soort ook op termijn afgescheiden te houden van die anderen, die dan maar zonder beeldtelefoon en worldwide access moeten leven. Is het dan vreemd dat de yuppen in de VS helemaal achter Gore en Clinton staan en de electronic highway toejuichen? Met alle respect voor de verworvenheden van de techniek, maar het gevaar dat we mensen steeds meer als nummers en data gaan behandelen is levensgroot. Dan hoef je geen Marx te zijn om te voorspellen dat er een tegenbeweging op gang zal komen (de hackers?) die hun recht in eigen hand gaan nemen.

De meeste hype komt uit de VS en misschien komt dat omdat in die 'hunter-society' toch altijd behoefte is aan een soort oorlog, aan een soort grote strijd tegen een echte of imaginaire vijand. De Russen zijn er niet meer, op de maan zijn we al geweest, dan maar weer eens de economische strijd tegen de vroegere partners oprakelen en wat is dan eenvoudiger dan te wijzen op een dreigende achterstand op mediagebied. De argumenten zijn mijns inziens niet juist, maar ze liggen voor de hand.

Electronic Highway: USA-style

De Information Highway is technisch gezien niet geboren in de VS; de eerste praktijkproeven met ISDN en datanetten vonden in Europa en Japan plaats. Maar het was de Amerikaanse politiek die het onderwerp zo duidelijk naar voren haalde. Met name vice-president Al Gore kan (met Ross Perot) als de katalysator gezien worden, al zijn zijn motieven niet helemaal duidelijk. Zijn uitgangspunt, dat particuliere investeringen bevorderd moeten worden en dat concurrentie en vrije toegang tot de markt voor potentiële leveranciers (van diensten en produkten) essentieel zijn om lage prijzen te krijgen en de mogelijkheid van een 'open access' voor iedereen tot de nieuwe netwerken en diensten maximaal te bevorderen, betekent dus een minimale overheidsinmenging. Volgens sommigen loopt hij daarmee aan de leiband van de industrie, die meer vrijheid wil bij het invullen van wat technisch haalbaar is en dat de gebruikers wil opdringen...

De belangrijkste verklaringen op NII-gebied zijn een toespraak van Al Gore op 21 december 1993 tot de National Press Club en het 'White House White Paper on National Telecommunications Reform' van 11 januari 1994.

Principes

De uitgangspunten van de Amerikaanse regering betreffende de NII komen naar voren uit de 9 principes en doelen, die in de 'Agenda for Action' van september '93 zijn opgesomd:

- > het promoten van investeringen door de 'private sector';
- > het 'universal service'-concept verbreden zodat informatiebronnen voor iedereen beschikbaar zijn tegen een prijs die een ieder zich kan veroorloven;
- > het promoten van technologische innovatie en nieuwe toepassingen;
- > het promoten van naadloze, interactieve, user-driven bediening;
- > het verzekeren van informatieveiligheid en betrouwbaarheid van de netwerken;
- > het verbeteren van het beheer en toedeling van het radiofrequentiespectrum;
- > het beschermen van intellectuele eigendomsrechten;
- > de coördinatie met andere niveaus binnen de overheid en met andere landen;
- > toegang bieden tot overheidsinformatie en de aankoopprocedures van de overheid verbeteren.

Tot zover de USA-aanpak.

Ruimtebeslag

Hierbij valt me op dat met die hele zogenaamde informatie-explosie de techniek er wel steeds voor zorgt dat de omvang van alle menselijke kennis qua fysieke opslag gelijk blijft of afneemt. In de 17e en 18e eeuw stopte men bij wijze van spreken alles in een flinke rij encyclopediën, in de vroege middeleeuwen in "summa's", maar je zou nu met een hutkoffer CD-ROM's een heel eind komen.

Lokaal belangrijker dan globaal

Ik zie steeds duidelijker, dat het zogenaamd globale medium Internet en de Digitale Snelweg in het verlengde ervan eigenlijk iets is voor lokale toepassing, als een aanvulling op wat we verder gewoon doen zoals eten, drinken, uitgaan en juist daar moet gaan helpen, op een lokaal niveau, in je stad, buurt, vereniging. Dat komt neer op een pleidooi voor kleinschaligheid, voor een menselijke maat in de digitale realiteit.

Willen we over een paar jaar niet met het volgende mislukte monsterproject, in de rij van Viditel, ISDN en CD-i zitten, dan moet de overheid en de industrie zich drastisch gaan bezinnen op de werkelijke waarde van de cyberspace voor de gewone burger en het kleine bedrijf. We moeten ophouden met praten over de elektronische snelweg, maar eerst eens gaan kijken wat we eigenlijk hebben aan de digitale openbare weg. Die is voorlopig niet meer dan een soort karrespoor met veel verstoppingen, prachtige uitzichten, maar nog geen oord waar je gewoon de weg kunt vragen of een kop koffie kunt krijgen. Voorbij de hype ligt misschien een nuttig stukje infrastructuur, maar zoals men nu bezig is blijft dat verborgen achter overdreven verhalen, onzindelijke wetgeving en een overheidsbeleid, dat overdreven grootschalig gelooft in het primaat van de vrije markt. In plaats van een doordacht, voorzichtig en organisch verankerd beleid geeft men op dit moment liever kaperbrieven uit aan de kongsi's, die de hoge zee van de cyberspace willen bevaren, maar vergeet dat hun passagiers en matrozen nog pas aan pootjebaden toe zijn.

In de plan-economie van de telecommissarissen van de vooruitgang worden er grote lijnen getrokken, praat men over snelwegen en backbones, maar vergeet dat wegen in de historie meestal organisch zijn ontstaan. Van voetpad naar karrespoor, van geplaveide weg naar dubbelbaans, tussen punten die van belang waren voor de economie, de militairen, de cultuur of de religie en zelfs voor een deel gebaseerd op ongrijpbare concepten als 'leylines', energieverbindingen die de moderne wetenschap afdoet als bijgeloof, maar die het wegennet van bijna alle grote culturen uit het verleden bepaalden.

Nadelen van Cyberspace

Dat is allemaal mooi, maar wat zijn de negatieve ontwikkelingen, wat hebben we te vrezen van de digitale snelweg en de hele cyberspace? Daar zijn een aantal zaken bij te betrekken, die niet zo veel aandacht krijgen. Bij de discussie over wat Pim Giebels de digitale openbare weg noemt moeten we daarbij vooral niet te ver willen kijken, *direct voor de digitale huisdeur komen al de eerste problemen. We kunnen wel praten over teledemocratie en zo, maar dat is allemaal ver weg, we brengen een soort scheiding aan tussen de werkelijke wereld en de virtuele wereld, wat dat betreft is stemmen via e-mail een gevaarlijke trend.*

Volgens H. Rheingold zijn er drie fundamentele bezwaren of gevaren van de Cyberspace, namelijk:

- > de commodificatie; alles wordt reclame of business, de public sphere verdwijnt;
- > het controle-aspect, big brother en big business doen via censuur en marketing: een aanval op de persoonlijke vrijheid en privacy;
- > we gaan leven in een illusie. De zgn. hyperrealisten beweren dat we onze realiteit vormen en er een soort gelikte pseudowerkelijkheid van maken, alles wordt een spektakel (Guy Debord) en een media-event.

Dat laatste zie ik eerder in relatie tot de culturele hypnose, we verliezen een deel van de 'vrije' ruimte om te fantaseren.

Privacy

Ook elektronische vrijheid van meningsuiting, vrijheid van vergaderen en communiceren moeten gewaarborgd worden!

In de hele discussie rond de digitale snelweg speelt de privacy natuurlijk ook een rol. Privacy voor bedrijf of individu is altijd een afweging tussen de belangen van de betrokkenen en die van de samenleving, zoals de veiligheid of het tegengaan van misdaad. In Amerika is dat ook een discussie die nogal hevig is geworden met betrekking tot de plannen voor het beperken van versleuteling of codering (encryption), waarvoor de Amerikaanse regering een speciale chip 'Clipper' wil gaan gebruiken. De codes daarvan zouden alleen aan de regering en de gebruiker bekend zijn, maar daar is nogal wat oppositie tegen. Men wijst dan op de diverse arresten en uitspraken van de US Supreme Court, zoals van rechter Brandeis die zei: 'het recht om met rust gelaten te worden is het meestomvattende en meest gewaardeerde'. In de diverse amendementen op de USA-grondwet wordt het recht op privacy erkend, zoals het recht op vergadering in het 1ste amendement en het recht op vrijwaring van onredelijke doorzoeking 'search and seizure' door de overheid.

Censorship

Een van de voorbeelden van de aantasting van de privacy is dat iedereen in je mail kan kijken (sysops, providers, maar ook anderen die de weg weten) of kan zien wat je op het Net doet, zoals je elektronisch koopgedrag bekijken. De overheid is hier ook niet erg duidelijk in, de Amerikaanse regering doet alsof de normale bescherming van individuele gedachtenuitwisseling eigenlijk niet voor e-mail geldt. Men (de overheid, maar ook hackers) breekt geregeld in allerlei databanken en berichtendiensten in en schijnt stelselmatig het berichtenverkeer te scannen; de privacy is dus duidelijk in het geding. Zoals al eerder vermeld zou versleuteling (encryptie) een oplossing kunnen bieden, maar daar de Amerikaanse overheid toegang tot alle encryptiecodes wil hebben, zodat ze toch kunnen af luisteren/ scannen, kan men niet echt van privacy spreken.

Afrekenen: wie betaalt?

De cruciale kwestie bij de digitale fietspaden, die langzamerhand landweggetjes worden en zich als een alternatieve communicatiestructuur over de hele wereld verspreiden, is wie wat betaalt. Tot dit moment wordt een deel van de zwaardere Internet-infrastructuur (NFS-net in de VS, SurfNet, etc.) betaald door overheid en universiteiten, maar dat staat ter discussie. Er komen meer commerciële beheerders, maar daarbij is zeker in wat minder ontwikkelde landen de betaling door de gebruiker weer een probleem. Als iedereen een gironummer of een creditcard zou hebben dan was het niet zo'n probleem, maar hoe laat je een arme student in Afrika voor zijn Internet-gebruik betalen?

De PTT-structuur (die heeft toch al iedere telefoonbezitter in haar bestanden) is eigenlijk ideaal, maar de PTT heeft zo haar eigen plannen voor datacommunicatiediensten. De macht van de betaalinstantie mag niet onderschat worden, daar gaat zich een schat aan informatie ophopen, die gebruikt kan worden voor directe verkoop, listbrokering (het verkopen van adressen), maar ook voor politieke maatregelen. (Waarom communiceert u zoveel met activisten in Suriname?) Dat de overheid de neiging heeft om haar praktische machtsmiddelen ook inderdaad in te zetten en dan op een veel breder gebied dan waarvoor ze bedoeld zijn illustreert bijvoorbeeld de paspoortcontrole op Schiphol, waar men terloops ook even de rechercheregisters naloop en kijkt of de boetes wel betaald zijn! In de VS heeft men wat dat betreft het uitgeven van rijbewijzen gekoppeld aan de inning van boetes en belastingen voor van alles en nog wat, wie niet betaalt krijgt geen rijbewijs. Big Brother verschuilt zich niet als een officiële 'DENK-POLITIE', maar duikt op als een volstrekt reguliere organisatie die bestanden aan elkaar koppelt en dan toeslaat op een moment dat je er niets aan kunt doen. Want durft u aan de douanemensen op Schiphol te vragen wat ze nu precies voor zich zien? Nee, want op dat moment hebben ze de macht je tegen te houden en dat weten ze maar al te goed ook, dat zijn de knelpunten waar het technofascisme toeslaat!

Textualisatie

Er is al opgemerkt dat berichtenverkeer op email-basis leidt tot 'textualisatie' van de communicatie. In grote organisaties is dat niet altijd voordelig, de mensen die meer visueel communiceren vallen een beetje buiten de boot en ook het groepsgevoel komt niet echt los. We moeten wat dat betreft nog leren om binnen de 'global tribes' van de Cyberspace nieuwe rituelen, communicatieprotocollen en normen te

ontwikkelen. Een daarvan zou bijvoorbeeld kunnen zijn om de uit de tijd van de brief stammende antwoordconventie te vervangen door een doorgeefconventie. Je wordt niet geacht altijd te antwoorden, maar wel om de zinvolle info aan iemand anders door te geven.

Copyrights: een zee van data: van wie zijn die dan?

Elektronisch briefgeheim wordt door de machtsorde niet erkend

Copyrights zijn in een digitale wereld zeer moeilijk te verdedigen, dat hebben diverse affaires op het Internet, onder meer die rond de Fishman Affidavits en de Scientologie-beweging, wel aangetoond. Daar waren het de EFF en ook de Nederlandse Digitale Burgerbeweging, die de copyrights min of meer aan hun laars lapten, maar aan de andere kant is de overheid ook bezig om het elektronisch briefgeheim aan te tasten. Als het niet de overheid is, dan wel service-providers zoals Prodigy, die alle e-mail public postings scant om te voorkomen dat er bepaalde teksten op het Prodigy-netwerk komen, een vorm van censorship die men accepteert als lid van deze BBS-dienst.

Afgezien van de juridische aspecten is het overigens ook maatschappelijk relevant dat de produkten van 'creatieven' worden beschermd, anders drogen we met zijn allen snel op.

Met de enorme toename van de datastromen komt steeds meer de vraag om de hoek van wie wat is, wie er het beheer over voert, wie er naar mag kijken, hoe rechtsgeldig digitale vastlegging is, wie het recht of de plicht hebben te coderen of te decoderen, wie aansprakelijk is voor de integriteit, is er een elektronisch briefgeheim, kortom wat is de juridische situatie.

Dat heeft voor een belangrijk deel te maken met de industriële eigendommen, auteursrechten en de copyrights, maar in deze snel veranderende wereld is wat dat betreft weinig zeker. Wetgevers en wetshandhavers lopen, uit de aard der zaak, altijd achter bij de techniek, al was men in ons land wel erg knullig bezig met onzinnige encryptie-wetsvoorstellen en een algemeen technisch onbenul bij de verantwoordelijke ambtenaren en politici. Digitale data zijn tegenwoordig net zo belangrijk of belangrijker dan het aloude papier, maar je kunt ze gemakkelijker manipuleren en versturen; ze houden zich niet aan grenzen en zijn ongrijpbaar voor belastingwetten en 'harde' bewijsvoeringen. Wie gaat goochelen met royalties voor databestanden veegt de vloer aan met belastingdiensten, want wie verdient wat en waar aan het gebruik, de creatie en wat is eigenlijk van wie?

Is er hoop?

Natuurlijk is het idee van een digitale snelweg niet helemaal onzinnig. Het zit erin dat zoiets er vroeg of laat moet komen, maar dan zou het goed zijn wanneer de belangrijke vragen rond zeggenschap, toegang, privacy, economische gevolgen, demografische gevolgen en wat er allemaal nog meer bij komt kijken in een veel breder kader worden geplaatst. Het gaat niet op om deze zaak demagogisch als een wondermiddel voor maatschappelijke problemen en dan ook nog als een soort economische koude oorlog tegenover andere industrielanden er even doorheen te drukken. Jammer voor de technici die dan nog niet aan de gang kunnen, maar nu grootschalig digitale snelwegen bouwen is volgens mij onverantwoord.

17 Bijdragen pioniers

Hierna volgen een aantal originele en nu bijna historisch te noemen bijdragen van pioniers als Walker, Walser, Krueger, Sterling, Leary, Bricken en anderen. In 1990 waren dit de visies en artikelen, die Virtual Reality tot werkelijkheid maakten. Ondertussen is er veel meer gezegd, geschreven en gedaan aan VR, maar het is belangrijk deze pioniers in de oorspronkelijke versie te laten horen. Samen geven ze een uniek overzicht over de achtergronden van VR.

- Σ Myron Krueger
- Σ John Walker
- Σ Randy Walser
- Σ Interview met Jaron Lanier
- Σ Tim Leary en Bill Gibson
- Σ Terence McKenna
- Σ William Bricken
- Σ Bruce Sterling
- Σ John Perry Barlow



Wat voor pak trekken we aan?

door Myron W. Krueger

Myron Krueger is een van de profeten van de Artificial Reality, zoals hij dat graag noemt, en ziet de ontmoeting van mens en machine als een van de centrale drama's van deze tijd. Zijn ideeën dateren al van het begin van de zeventiger jaren; hij promoveerde op het onderwerp in 1974. Hij beschrijft hier zijn VIDEOPLACE.

Myron Krueger

Eerst een voorbeeld over het nut van Artificial Reality. Ik heb in 1976 een educatief project bedacht, waarbij kinderen de rol moeten spelen van wetenschappers, die op een onbekende planeet landen. Ze moeten de lokale natuurkundige wetten daar (die af kunnen wijken van wat bij ons normaal is) gaan ontdekken en onderzoek doen naar het planten of dierenleven daar. De opzet zou zo moeten zijn dat kinderen daar beter in zouden presteren dan volwassenen en volgens mij zou dat een zeer effectieve leermethode betekenen. Er bestaan op dit moment twee soorten Artificial Reality systemen. Het ene waarbij de gebruiker een stereohelm en datahandschoenen aanheeft is vrij bekend. Die ontwikkeling begon met Ivan Sutherland, werd jaren later door NASA verbeterd en wordt nu door AutoDesk en VPL op de markt gebracht. Het andere systeem heet VIDEOPLACE, daarbij is de gebruiker niet ingepakt in een soort dwangbuis, en is door mij geleidelijk ontwikkeld sinds 1969. De eerste demonstratie was in 1970 en sinds 1974 wordt er voortdurend aan gewerkt.

In de Videoplace-aanpak wordt de participant opgenomen door een camera, die onder het beeldscherm staat. Dat beeld wordt dan geprojecteerd op het scherm als een 'overlay', dus naast andere beelden en eventueel andere mensen op het beeldscherm. Omdat op deze manier direct een 'live' beeld zichtbaar is dat echter ook nog kan worden gedraaid, vergroot of verkleind of verplaatst, kan men er heel vreemde effecten mee bereiken. Het resultaat is een 'Kunstmatige Werkelijkheid', waarin gespeeld kan worden met oorzaak en gevolg. In 1969 begon ik met experimenteren door bijvoorbeeld het beeld van een vinger op deze manier te projecteren en er mee te tekenen. Een andere interactieve omgeving in die tijd werkte met sensors in de vloer, de deelnemers zagen zichzelf dan in een doolhof op het scherm en konden daar doorheen lopen. Ik was toen al verbaasd over het gemak, waarmee mensen zo'n illusie accepteren en er mee leren omgaan en het als heel echt gingen ervaren. Naast de Videoplace-aanpak is er een variant die Videodesk heet, waarbij de handen op het bureau rusten en tegelijk op een computerscherm verschijnen. Daarmee kunnen dan allerlei werkzaamheden op het scherm worden uitgevoerd, maar de beelden kunnen ook naar een andere gebruiker worden overgeseind en zo kan men op afstand samenwerken en discussieren over een plattegrond of tekst.

In het pak hijsen

Terugkomend op het onderscheid tussen de aanpak met een stereohelm en die in Videoplace, lijkt de Sutherland techniek op het eerste gezicht het beste. Zo wordt

er direct met een duidelijke 3-dimensionale ruimte en ervaring gewerkt. Toch wil ik er op wijzen dat er een belangrijk nadeel is aan deze aanpak, die de acceptatie van deze techniek en de evolutie tot een cultuurbepalend medium in de weg staat. Dat is de noodzaak om een helm, handschoenen of zelfs een DataSuit aan te trekken. We weten dat mensen al moeite hebben met zoiets simpels als 3D-brilletjes in de bioscoop. Natuurlijk zijn er groepen gebruikers die daar geen problemen mee hebben, die moeten zich toch al in het pak hijsen. Piloten en ruimtevaarders, of chirurgen en duikers zijn daar aan gewend. En voor de gebruikers die tippelen op de intellectuele uitdaging, zoals de hackers en de researchers, is het ook niet onoverkomelijk. Voor kinderen kan het zelfs een leuk stukje van hun spel worden, die houden van verkleedpartijtjes. Voor het brede publiek is het echter een bezwaar en daarmee isoleren de mensen die zich er wel mee bezighouden zich. We krijgen dan een situatie zoals in het begin van de computertijd, toen men gebruik maakte van stofvrije en geklimatiseerde computerruimtes en waar men witte jassen droeg. Dit was iets voor specialisten, niet voor het gewone volk.

Kijken we met dit argument voor ogen naar Videoplace, waarbij geen belemmerende apparaten of kleding nodig is, en de uitgangspunten anders liggen. Misschien zien we hier toch de alternatieve mogelijkheden. Er zijn veel minder investeringen nodig, men kan zo de Artificial Reality binnenstappen, zonder voorbereiding, net zoals men er op dat moment bijloopt. Er hoeft niets te worden opgezet, vastgehouden en geen kabels om in verstrikt te raken. Zo'n aanpak is relatief eenvoudig te integreren met de bestaande werkplek en belemmert het normale contact met anderen nauwelijks. Qua techniek kan men platte schermen gebruiken met 'backlighting', maar in de toekomst ook flexibele schermen die overal kunnen worden aangebracht.

De gebruikers worden driedimensionaal opgenomen en gezicht en lichaam zijn zichtbaar. De taak van de camera's is niet om een traditioneel beeld op te nemen, omdat een model van het lichaam en de gezichtsuitdrukkingen van de gebruiker al in het systeem zijn vastgelegd. De camera's zorgen voor informatie over waar en hoe de persoon zich bevindt en gedraagt en van daaruit wordt een beeld op het scherm gegenereerd. Misschien is het goed er op te wijzen dat ons idee en onze waarneming van perspectief een relatief recente uitvinding is, een aangeleerde ruimtelijke interpretatie van tweedimensionale afbeeldingen zoals tekeningen en schilderijen.

Samengaan

Maar naarmate de techniek zich ontwikkelt, is het natuurlijk mogelijk dat beide technieken zullen samenkomen. Daarbij kunnen we denken aan echte driedimensionale displays met holografische projectie. De stereohelmen zullen ook wel beter worden en uiteindelijk niet lastiger te dragen zijn dan een gewone bril of misschien zelfs contactlenzen. Dat valt dan nauwelijks meer op, en de gebruiker zal er dan ook voor anderen, die hem via de camera/computer zien, vrij gewoon uitzien. Het voor communicatie uiterst belangrijke, maar ook heel gecompliceerde oogcontact kan worden hersteld. Dan zal ook de interface met het systeem wel beter worden, en veel meer gaan werken met wijzen naar dingen en het bewegen van het lichaam. Daar past tactiele feedback niet zo goed bij. Het is goed er even op te wijzen dat DataGloves en DataSuits ook aanwijs-sensors zijn. Je kunt er geen object mee grijpen, maar er slechts naar wijzen en dan een grijpbeweging maken. Het is jammer dat tactiele feedback, het voelen van oppervlaktes of weerstand, zo moei-

lijk te realiseren is zonder lastige, dure en omvangrijke installaties. Contact maken met de materie en het gevoel van aanraken is erg belangrijk. Het is de grootste uitdaging voor de interface ontwerpers, maar blijkt op dit moment nog niet goed te realiseren. We zullen het voorlopig met aanwijzen moeten doen, misschien leren we daar wel mee leven.

Het bovenstaande is niet bedoeld om te bewijzen dat Videoplace beter is dan de helm/handschoen-aanpak, maar om te illustreren dat men ook van andere parameters, van een ander perspectief, uit kan gaan. Het is te verwachten dat de technieken naar elkaar toe zullen groeien en dat er zich dan een breed gebied aan toepassingen opent.

\ Door de spiegel heen

'Through the Looking Glass'

door John Walker

Het volgende memo dateert van september 1988 en was aanleiding tot het Cyberia project bij AutoDesk. We hebben het wat ingekort, omdat een aantal achtergronden al elders belicht zijn. Wat overeind blijft is een duidelijke visie, die richting heeft gegeven aan de ontwikkeling van Virtual Reality systemen.

Voorbij 'user-interfaces'

Men is tegenwoordig heel druk bezig met de gebruikersinterface maar daarbij zitten we vast aan de manier waarop we tot nu toe computers bedienden, met schermen, toetsenborden en aanwijzers zoals muizen. Nieuwe technologische ontwikkelingen zouden de user-interface binnenkort wel eens fundamenteel anders kunnen maken.

De verschillende generaties computerapparatuur worden vaak gerelateerd aan de gebruikte techniek. Zo werkte de eerste generatie met vacuumbuizen, de tweede met transistors, de derde met de eerste geïntegreerde circuits en de vierde generatie gebruikt LSI (Large Scale Integration) chips. Nu heeft dat wel invloed op prestaties en kostprijs, maar voor de gebruiker maakt het niet zoveel uit welke techniek er in zit. Voor hem is het veel belangrijker hoe hij op de computer werkt en daarmee wordt het belang van de user-interface duidelijk. Het is dus veel zinniger computer generaties op basis van de gebruikersinterface te definiëren. In die visie is de eerste generatie user-interface dan die waarbij elektrische verbindingen het programmaverloop bepaalden. De tweede generatie gebruikte ponskaarten, de derde benutte de Teletype voor timesharing. De vierde generatie werkte met menu's en we zijn nu aangeland bij de vijfde generatie, die met venster-software en iconen werkt, de GUI of Graphical User Interface.

Wat komt er verder

In de afgelopen veertig jaar is de computergebruiker, die in het begin direct bij de werking van het systeem betrokken was, er eerst steeds verder vanaf gegroeid door het werken met terminals en later weer dichterbij door een steeds gecompliceerdere interface. Maar het ziet er naar uit dat we het eind van de weg naar nog betere schermen en nog meer keuzemogelijkheden en controls hebben bereikt. De individuele gebruiker heeft nu een machine voor zich staan, net zo krachtig als de complete computerkracht in de hele wereld in 1960. Zijn toepassingssoftware is zorgvuldig afgestemd op de moeilijke taken die er mee kunnen worden uitgevoerd. Bovendien is er een onderlinge koppeling van die toepassingen, hij kan er van alles mee uitwisselen tussen de verschillende toepassingen. Ondertussen is het begrip 'user-interface' een marketing kreet geworden en nu de vijfde generatie op dat gebied overal geaccepteerd is, volgt er zelfs een hele juridische strijd over die

interface. We zijn nu zo ver dat we de oudere manieren om met een computer te communiceren waarschijnlijk helemaal geen user-interface meer zouden noemen. Het woord interface bevat overigens een woordgrapje, omdat we ook 'face-to-face' tegenover de computer zitten en ons gezicht daarin vaag weerspiegeld kunnen zien. Het dialoog of communicatiemodel is volgens mij de verkeerde manier om met een computer om te gaan, het is misleidend voor de beginnende gebruiker en de programmeur. We hebben vanaf het begin de computer, gezien zijn relatieve autonomie en 'intellectuele' capaciteiten, als een intelligent ding beschouwd. Daardoor verwachten we eigenschappen die er toch niet in zitten, en besteden we vervolgens veel moeite aan het toch programmeren daarvan.

Andere wereld

Bij contact met de computer is er geen sprake van een gesprek of dialoog, maar van het onderzoeken en rondtrekken van een andere wereld. Het probleem daarbij is dat wanneer een programmeur eenmaal een wereld (programma) voor anderen heeft gemaakt, die daar dan aan zijn lot is overgelaten. Alleen gewapend met het zwaard van de slimheid, het schild van het manual en misschien wat ervaring met andere programma's, moet hij de regels van dit spel weer uitvinden. Natuurlijk bewijst het succes van adventure-games dat sommige mensen dat nog leuk vinden ook, maar voor gewoon gebruik houden we niet zo van puzzles. Als er binnen de computer een andere wereld is, zouden we moeten streven naar het verlagen van de barrières om daar binnen te gaan. Zelfs bij de vierde en vijfde generatie computer is er nog een belemmering tussen gebruiker en systeem, namelijk het menusysteem en het scherm. We staan nu echter op de grens van de volgende revolutie in user-computer interactie; een technologie die de gebruiker door het scherm heen zal meenemen naar de wereld in de computer. Daar zijn driedimensionale objecten, die steeds levensechter zullen worden als de kwaliteit van het display en de computerkracht toenemen. Die wereld kan zijn wat de ontwerper maar wil, hele nieuwe ervaringen en interactie liggen in het verschiet van deze volgende generatie systemen.

Door het scherm heen naar Cyberspace

Om verder te gaan dan de muis en iconen hebben we hardware nodig die een driedimensionale simulatie biedt en interacties die zo veel mogelijk lijken op wat we in de gewone wereld gebruiken. Het woord Cyberspace dat ik hier gebruik, is niet helemaal dekkend, maar ik versta er hier een driedimensionale ruimte met cybernetische feedback en besturing onder.

Een Cyberspace systeem heeft dan als kenmerk dat de gebruiker de illusie heeft dat hij in die wereld is in plaats van er van buiten naar te kijken. Dat betekent minimaal een stereo$\leq$scopisch beeld met 3D beelden, voldoende snelheid en met sensors voor de hoofdbewegingen van de gebruiker. Daarnaast moet er een manier zijn om iets te doen, om de gesimuleerde objecten in die ruimte te manoevreren. De kwaliteit van zo'n systeem kan verder verbeterd worden door betere afbeelding, door rekening te houden met de kijkrichting van de oogpupil, beweging en weerstand te laten voelen, het geluid een ruimtelijke component te geven, en door al die dingen die de werkelijkheid dichterbij brengen, zoals geuren, temperatuur, wind in het gezicht, misschien zelfs een directe neurale interface...

In de Science Fiction literatuur is het idee om de gebruiker in de computer te laten stappen al eerder geëxploreerd. Het produkt AutoDesk dat later tot het bedrijf van

die naam leidde, werd geïnspireerd door 'Beyond the Blue Horizon', een van Fredrick Pohl's Heechee boeken. Gibson en Rudy Rucker met het Cyberpunk genre en zelfs films als Tron tonen wat we met 'andere' werelden kunnen doen. Het is niet verwonderlijk dat dit gegeven zo goed aanslaat, het is de ultieme realisatie van de droom van iedere verteller en filmmaker. De gebruiker kan direct contact hebben met het verhaal en de figuren, en wordt actieve deelnemer in plaats van passieve toeschouwer.

Cyberspace in een koffertje

De techniek is, sinds er in films uit de jaren veertig al op een SF- manier mee werd gekoketteerd en Sutherland in de 60-er jaren schreef over stereoscopische beelden in een soort helm, snel vooruitgegaan en we hebben nu real-time generatie van realistische 3D beelden. Voor cyberspace is echter ook gespecialiseerde apparatuur nodig, maar ik wil hieronder aangeven wat volgens mij op dit moment een minimale cyberspace exploratie systeem zou inhouden dat gemaakt zou kunnen worden van relatief standaard componenten.

Om de illusie dat men in cyberspace is te geven, is een stereoscopisch beeld met een bewegingstracker (volger) nodig. Dat kan worden bereikt door twee kleine videomonitors op een soort helm te monteren, gecombineerd met een Polhemus Navigator, waarmee de positie tot op 4 mm en de draaihoek tot op een kwart graad nauwkeurig kan worden bepaald. Het display zou gebruik kunnen maken van LCD schermpjes uit zak-TV's.

De NASA werkt wel met speciale breedhoek displays, maar begon ook met commercieel verkrijgbare LCD schermen. Er is een aparte grafische controller voor ieder schermpje nodig, waarmee een beeld van de 'wereld' wordt gegeven vanuit het gezichtspunt van dat oog, en dat beeld wordt steeds aangepast aan de positie en bewegingen van de helm. De snelheid van die update is essentieel; NASA heeft uitgevonden dat een sneller draadframe beter ervaren wordt dan een langzaam beeld met alle vlakken en schaduwen ingevuld.

Zo'n systeem zou kunnen werken met twee Amiga 500's (dit werd geschreven in 1988, noot LS) voor de beeldvorming, en gebruik kunnen maken van een 3D-model gemaakt met AutoCAD of AutoSolid op een control computer zoals een Compaq of Sun, die ook de helmpositie verwerkt. Voor de user-interactie zou men de VPL DataGlove kunnen gebruiken met de bijbehorende software, die handbewegingen herkent, en met een tweede Polhemus Navigator voor de positie. Daarnaast zouden andere input- mechanismen zoals joysticks of voetpedalen gebruikt kunnen worden.

Ik schat dat de hele hardware voor zo'n eenvoudig onderzoek- en demonstratiesysteem niet meer dan 15.000 dollar hoeft te kosten (zonder de control computer, daarvoor zou een machine van een ander project geleend kunnen worden). Zo'n systeem is zo eenvoudig en transportabel dat ik het 'Cyberspace in a briefcase' noem. Het zou als prototype kunnen dienen om de waarde en het potentieel van de cyberspace aanpak te demonstreren aan onze gebruikers, ontwikkelaars, hardware leveranciers en anderen. Door ons werk zouden we de hardware ontwikkelaars, die met AutoDesk samenwerken, kunnen stimuleren om specifieke producten te maken, die samenwerken met de AutoDesk cyberspacesoftware.

Cyberspacesoftware

We moeten beginnen met het maken van een 'toolkit' waarmee snel prototypes van verschillende cyberspaces gemaakt kunnen worden. Omdat het allemaal nog onzeker en in ontwikkeling is, zouden we zo weinig mogelijk van de interactie moeten vastleggen in deze toolkit, zodat anderen daar zelf verder mee kunnen experimenteren. We hebben, als AutoDesk, een groot voordeel bij deze hele ontwikkeling, omdat het om een driedimensionaal computer model gaat en we daar al een hele reeks tools voor klaar hebben. Daarom hoeven we maar relatief weinig algemene 3D-software te schrijven, en blijft het werk tot de specifieke cyberspace software beperkt. Met onze AutoLisp-routines kunnen we de diverse stukken aan elkaar lijmen en zo een effectieve set gereedschappen voor de Cyberspace-avonturiers aanbieden. AutoDesk heeft er als bedrijf enorm baat bij dat we deze uitdaging aangrijpen, het past bij onze huidige producten en onze produktfilosofie, we leveren 3D-ontwerpsoftware, dit is het logische vervolg. Het Cyberspace-project zal een technologisch vlaggeschip voor AutoDesk worden.

Environment

Hoe gaat de wereld er voor een cybernaut uitzien? In Cyberspace is niets onmogelijk, we zullen daarin een hele ontwikkeling zien, net als bij de andere user-interfaces. Cyberspace gaat vast andere richtingen uit dan we nu kunnen voorzien, net zoals videospelletjes eigenlijk films zijn waarin de speler meedoet, is Cyberspace een amusementspark met de meest wonderlijke en abstracte attracties. We zullen geen menu's meer gebruiken, maar deuren naar andere ervaringen. Wanneer we 'Alice in Wonderland' als gids gebruiken, dan weten we dat het eten van toverpaddestoelen een goede manier is om groter of kleiner te worden. Bij het opzetten van interactieve systemen moeten we onderscheid maken tussen abstracties door de beperking van het medium (bijvoorbeeld de afgekorte codes uit de Teletype tijd) of de abstracties die de gebruiker echt dienen (zoals macro's voor herhalende taken). Wanneer we een 'rich environment' kunnen maken, dan kan cyberspace het doen zonder de technische compromissen en optimaal gebruik maken van de abstracties die de gebruiker helpen, en niet beperken.

Cyberspace: Reality isn't enough anymore



Spacemakers, poppen en spelers

door Randall Walser

Randall Walser heeft bij AutoDesk onder meer het Hicycle-project gedaan en ontwierp de basis van het Cyberspace-systeem daar. Hij heeft daarvoor bij Bally/Midway gewerkt aan arcade-games, onder meer aan een nooit verschenen simulatie 'Cyber-Ridge'. Zijn uitleg over sensors en effectors is zeer verhelderend.

Cyberspace, ik gebruik dit woord liever dan Virtual Reality om ervaringen te beschrijven waar het hele lichaam aan te pas komt, kan als medium vrijwel ieder ander medium omvatten en bevatten. In Cyberspace kunnen we naar een film kijken of een boek lezen. Op die manier wordt Marshall McLuhan's uitspraak dat 'the content of a medium is another medium' een eindeloze reeks, want binnen Cyberspace is de inhoud dus weer een medium, en dat kan weer een medium zijn enzovoorts.

Theatermedium

Ik ga uit van de cyberspace als een theatermedium, als een vorm van theater, waar we zelf in kunnen meespelen. Het maakt het voor mensen mogelijk om nieuwe 'werkelijkheden', een nieuw toneel te bedenken en daar ook in te acteren, zodat ze zich een gaan voelen met hun bedenkfel. Acteren is, ook volgens Brenda Laurel, een fundamentele manier van weten en ervaren; het gaat verder dan alleen maar expressie. Toneelspelen is een toneel spelen en in die wereld gaan geloven; een acteur belichaamt dan ook zijn rol, en ervaart die dan ook. Voor een acteur of speler in Cyberspace geldt hetzelfde.

Daarbij speelt het lichaam een rol, veel meer dan in het verleden. We gaan anders denken over de computer dat vroeger een werktuig was, een hulp voor de geest, maar die geest was lichaamloos en stond als het ware boven de materie. In de nieuwe aanpak wordt de computer een voertuig voor nieuwe ervaringen en daarbij is het lichaam niet meer te scheiden van de geest. We waren er al achter gekomen dat de basis voor onze wereld veel meer lichamelijk was bepaald dan we dachten. Dat blijkt onder meer in Mark Johnson's boek 'The Body in the Mind', waar hij stelt dat onze lichamen onze communicatie en ervaring bepalen, dat onze omgeving, de afmetingen en de manier waarop we er mee omgaan, helemaal gevormd is naar de maat en soort van onze lichaamsbewegingen.

Patrons

Een Cyberspace is een interactieve simulatie waarbinnen mensen een noodzakelijke rol spelen. Ook bij andere interactieve simulaties zijn mensen betrokken, maar niet als deel ervan, niet er binnenin. De Cybernetische simulatie is een dynamisch model van een wereld, gevuld met objecten die een meer of minder intelligent gedrag vertonen. Er zijn poppen (puppets), die door hun spelers (patron) worden bediend middels een set sensors. We kunnen hier het begrip 'gebruiker' eigenlijk niet

hanteren, misschien is 'bezoeker' of 'gast' beter, maar in de vergelijking met de 'pop' gebruiken we hier maar '(poppen)-speler'. De bewegingen van de pop in de virtuele ruimte zijn direct gekoppeld aan wat de 'speler' in de echte ruimte doet. De Cyberspace-techniek zorgt er voor, naast het simuleren van de omgeving, dat er een directe feedback-loop is tussen speler en pop, teneinde de speler de indruk te geven dat de pop hem 'belichaamt'. De pop geeft hem een virtueel lichaam, hij geeft de pop een karakter. De pop voelt aan wat er in de echte wereld gebeurt door de sensors, zoals joysticks, trackers, handschoenen etc. en geeft informatie terug via de effectors, dat zijn de video-displays, stereo-speakers, bewegings-platforms, weerstands-controllers etc.

Een Cyberspace-opzet gaat bij alles uit van het gezichtspunt van de pop(pen) in de virtuele ruimte en daarom is de 'sensor', zoals een toetsenbord, gelijk aan wat we vroeger een 'input-device' noemden. De dingen draaien dus min of meer om.

De Spacemaker als tovenaars

De creatieve ontwerper of schepper van een Cyberspace-omgeving kunnen we een 'spacemaker' noemen, net zoals een filmmaker films maakt en een schrijver boeken. Nu is een Cyberspace een simulatie van de werkelijkheid, maar zo gauw er mensen in gaan opereren en rollen spelen, krijgt het ook een eigen werkelijkheid. Wanneer je iemand in Cyberspace ontmoet hebt, dan is dat een 'echte' gebeurtenis geworden. De inhoud van Cyberspace is meer dan wat vormen, er is verband tussen die vormen, 'objecten' en figuren die er invloed op hebben, en de mensen die er als 'gast' of speler in acteren. De spacemaker maakt virtuele omgevingen, die voor de mensen die er in stappen heel echt kunnen lijken. Daarbij heeft hij veel meer dan de architect, die echte huizen voor echte mensen moet maken, de vrijheid om te spelen met zijn ruimte en hij kan zijn simulatie verbuigen en vormen naar alle richtingen. Met andere woorden, een spacemaker is een soort goochelaar, misschien wel een tovenaars. Wanneer we Cyberspace zien als een theatermedium, en dus als een zich steeds verder ontwikkelend interactief gebeuren, dan speelt de rol van de spacemaker zich af in die ontwikkeling; de ruimte wordt eigenlijk niet formeel ontworpen, maar groeit en verandert.

Er zijn andere rollen te bedenken voor de spacemaker, zoals die van scheidsrechter of architect, maar ik houd het hier bij de tovenaarsrol, want uiteindelijk beschikt hij over een soort 'bovennatuurlijke' kracht wanneer hij een virtuele wereld 'schept'. Net als echte tovenaars kan de spacemaker de gewone natuurwetten terzijde schuiven. In Cyberspace zijn wel 'natuurwetten', maar dan in de vorm van de beperkingen die voor alle objecten in die wereld gelden, behalve voor die, welke de 'tovenaar' bestuurt. Men kan bijvoorbeeld niet buiten die ruimte stappen, zonder dat de spacemaker dat mogelijk maakt door de ruimte uit te breiden.

Nu is de macht van de tovenaars wel beperkt door wat de ruimte en het systeem toelaat, en afhankelijk van het type wereld waarom het gaat. Een belangrijke categorie Cyberspace vormen de 'terrestrial' werelden, die lijken op de aarde en waar dezelfde natuurwetten gelden die we normaal ervaren. Dat wil zeggen dat de zwaartekracht, de atmosfeer en dus de kleur van de lucht, alles moet kloppen met onze ervaringswereld. Binnen de theater-vergelijking zijn zulke werelden van belang, omdat ze gelijk zijn aan de wereld waarin de mens zich ontwikkelde. Aardse

ervaringen zijn daarom de eerste zorg. Voordat we ons ergens anders thuis kunnen gaan voelen, moeten we eerst leren hoe we ons in 'terrestrial' Cyberspace moeten gedragen.

De rol van de spacemaker

Het probleem is nu om te bedenken hoe een spacemaker zijn rol als tovenaar op een virtuele aarde kan uitvoeren. Gewone figuren zitten vast aan beperkingen, ze kunnen niet door muren of over het water lopen. De tovenaar kan dergelijke dingen wel, hij kan van vorm veranderen, zweven, verdwijnen en verschijnen, hyperjumps maken en allerlei dingen veranderen of te voorschijn toveren, dat zijn allemaal 'metavirtuele' zaken.

Bij het maken van een virtuele wereld kan de tovenaar tegelijk ontwerper, bouwer en bewoner zijn, daarom zit hij niet zo vast aan een formele planning, hij kan gewoon aan de gang gaan en gaandeweg tot iets komen. Die 'experiential' aanpak lijkt op de spontane architectuur, scheepsbouw en dergelijke, waarbij de ordening vanuit onszelf komt.

Het is van belang er op te wijzen, dat de spacemaker niet alleen een Cyberspace maakt, maar er ook in woont tijdens de constructie, misschien niet eens alleen. Hij heeft wel bovennatuurlijke krachten, maar helemaal vrij is hij niet. Zo heeft hij rekening te houden met de eigendomsrechten van anderen, die hun bedeksels niet aangetast willen zien en met het publieke eigendom van allen tezamen, die de ruimte delen. Wanneer hij alles alleen doet, heeft hij alleen er recht op, maar dat verandert als hij er anderen in toelaat. Omdat hij als tovenaar meer kan en dus schade kan toebrengen aan de eigendommen van anderen kunnen we ons afvragen wie er dan als spacemaker mag optreden. Daar is geen duidelijk antwoord op te geven, iedere samenleving kan zijn eigen regels maken.

Is een (s)pacemaker ook peacemaker?

Jaron Lanier interview

Leven in de Datawolk; John Barlow interviewt Jaron

John Barlow staat op goede voet met de meeste VR-ontwikkelaars. Zijn relatie met het meest opvallende figuur in dit wereldje, Jaron Lanier van VPL Research Inc. komt naar voren in de volgende interview-fragmenten.

Het lijkt alsof ik me mijn eerste ontmoeting met Jaron nog goed kan herinneren. Het ging ongeveer als volgt. Jaron, die ik nog nooit had gezien, wandelde tijdens de Hackers Conferentie over het grasveld van het 'Hebrew Girls'-meisjeskamp ergens hoog in de Santa Cruz bergen boven Silicon Valley, waar de conferentie plaatsvond. In de middagzon trok hij veel bekijks met zijn Rasta uiterlijk, hij leek wel wat op een gezette Hobbit. Hij droeg een exotisch muziekinstrument uit een verloren hoekje van onze aarde, maar het was niet duidelijk of het een drum of een vreemd soort blaasinstrument was. Later hoorde ik dat hij een hele verzameling vreemde instrumenten had, zijn huis is bedolven onder meer dan 300 ethno-instrumenten.

Nu is het probleem dat ik me die gebeurtenis duidelijk voor de geest kan halen, maar dat het zo nooit gebeurd is. Het zou gekund hebben, want ik was wel op die Hackers Conference, maar hij was er zeker niet. Een zinsbegoocheling dus, een soort déjà-vu, of beter, laat ik het maar een jamais-vu noemen. Ik heb daar de laatste tijd meer last van. Wie geregeld in Virtual Reality rondwandelt wordt wat vaker door zijn geheugen bedrogen, de grens tussen echte en virtuele realiteit is minder scherp geworden. Gezien de activiteiten van onder meer Jaron op dit gebied, verwacht ik dat ook VR-volgelingen met wat minder mishandelde hersenen dan ikzelf in de toekomst last zullen krijgen van deze jamais-vu's en andere zinsbegoochelingen.

Jaron Lanier is een zonderlinge man van een jaar of dertig die naast VR ook veel aan muziek doet. Hij ziet er niet uit, met rastafari haar en oude kleren, heeft geen enkel diploma, maar de VR werelden die hij maakt zijn imponerend. Jaron heeft veel publiciteit gekregen, waar hij niet erg blij mee was en dat min of meer heeft geleid tot de teloorgang van VPL. Vooral de vergelijking tussen VR en LSD vindt hij onterecht en gevaarlijk, maar enthousiast is hij wel. "Ik denk dat dit het belangrijkste is sinds we op de maan zijn geland." zegt hij. Dat lijkt overdreven, maar hij zou het moeten weten als de baas van VPL Research en hij overdrijft misschien niet eens. Er is sinds Columbus niemand geweest die zoveel bruikbare ruimte en bouwrijpe grond krijgt voorgeschoteld als wat de cybernauts nu hebben ontdekt. Jaron Lanier praat en ziet er niet alleen uit als een soort profeet of sjamaan met dreadlocks, er waren al wat voortekenen dat hij daarvoor in de wieg was gelegd. Zijn vader was Science-Fiction schrijver, zijn moeder schilderde. Hij trok met zijn familie van New York naar El Paso en toen met zijn vader naar New Mexico. Hij heeft muziek gemaakt, gecomponeerd, maar belandde uiteindelijk in de computer-business als spelletjesontwerper. Sinds hij met VPL in de schijnwerpers staat, is hij tot een soort halfgod gebombardeerd, waar hij zelf niet goed raad mee weet.

Hij kan in iedere geval boeiende lezingen houden en weet, zelfs zonder diploma's, tamelijk veel over filosofie, muziek en kan dat ook goed overdragen. Zijn mening- en zijn uitzonderlijk, en niet iedereen is het met hem eens, maar dat is volgens hem een kwestie van tijd. Ik ben ondertussen goede vrienden met hem geworden, heb zijn gedachten en apparaten leren kennen en vele stimulerende gesprekken gevoerd. Zijn filosofie, met name die rond de betekenis van VR als non-symbolisch communicatiemiddel, is de laatste jaren geleidelijk gegroeid, waarbij zijn partner Debbie, die psychologe is, een duidelijke rol heeft gespeeld. Ik heb Jaron ook een aantal keren geïnterviewd, waaruit hieronder wat relevante brokken:

John Barlow: Waren de muzikale mogelijkheden een van de redenen waarom je de VR-ontwikkeling in ging?

Jaron Lanier: Absoluut, muziek is de manier van communicatie, waarbij we ons hele lichaam, onze geest en onze ziel kunnen gebruiken. Wat we nog niet hebben is inhoud, de muziek zelf bevat nog geen appels en gebouwen en ideeën, het is niet specifiek genoeg.

J.B.: Virtual Reality wordt een interessante manier om allerlei zaken aan de man te brengen. Net zoals bij de 'Feelies' in Huxley's Brave New World zullen de grote bedrijven wel proberen het terug te brengen tot een passieve ervaring.

J.L.: Dat zouden ze wel willen, maar dat lukt niet. En wel omdat de ervaring van Virtual Reality gemaakt wordt door de andere mensen die er in die VR zijn. Het gaat om de 'personalities' van anderen, in welke vorm dan ook, en de interactie daarmee, anders is er niks aan. Alleen de vormen zonder de personalities zijn leeg en hol, haal de mensen er uit en de ervaring verdwijnt. Ze zullen het wel proberen, misschien tientallen jaren, maar op den duur verliezen ze. Uiteindelijk zal VR de televisie gaan verdringen. Hoewel, VR wordt niet de TV van de toekomst, maar de 'telefoon', het is vóór alles een communicatiemedium.

J.B.: Hoe zie je de interfaces van VR in de toekomst, wanneer ze echt goed zijn ontwikkeld.

J.L.: Het worden een soort muziekinstrumenten. Dan kun je vis op de piano spelen, of bergen op de saxofoon.

J.B.: Hoe zie je kwalificatie van Virtual Reality als een technologische drug? Natuurlijk was LSD ook het produkt van de techniek. Maar wat hebben we hier, wordt dit een strijdpunt, gaan ze VR verbieden?

J.L.: Ik denk het niet. Zo'n vervolging bestaat alleen in de verbeelding van mensen met wat nare ervaringen uit de jaren 60, niemand maakt zich er verder druk over. Het is ook niet zinnig, kijk maar eens wat er echt aan de hand is, hoe de mensen op hun VR-ervaringen reageren. Laten we niet iets opblazen dat er helemaal niet is. Bij VR is er geen sprake van het verlies van controle over het ego, maar juist van meer controle. In VR kun je je wereld juist veel beter in de hand houden, en het Westen wil dat graag.

Niet als drugs

J.B.: Maar drugs geven juist aan de gebruiker de illusie, dat hij meer controle heeft.

J.L.: Nee, nee, nee, want VR doet iets aan de buitenkant, niet aan de binnenkant. Je stapt bij vol bewustzijn over een duidelijke grens heen, in een objectieve realiteit. Als je ooit onzeker raakt over waar je bent, voel aan je ogen, daar zitten 'EyePhones', doe ze af en je bent weer terug. Bovendien, in VR zijn andere men-

sen, die zorgen wel dat je normaal blijft. In LSD denk je wel dat er anderen zijn, maar die zijn er niet echt.

J.B.: Ik denk toch dat er verwarring mogelijk is, iedereen die VR ervaart krijgt een tik te pakken, net als bij 'acid'.

J.L.: Maar je kunt VR niet misbruiken. En wees praktisch, Mattel wilde 'n miljoen PowerGloves verkopen, dit is een miljoenenbusiness. Al dat gepraat over psychedelische effecten, ik denk dat een heleboel mensen gewoon de magische 60-er jaren willen terughalen, omdat ze er zulke goede herinneringen aan hebben.

J.B.: Er is zoveel informatie, de mensen worden er verdoofd van, ze leven in wat ik 'The Zone' noem (ik heb tenslotte een paar keer meegespeeld als acteur in de Twilight Zone) en bijna iedereen valt er aan ten offer. Er gebeurt daar niets, we voelen ons niet helemaal goed, maar vooruit. De TV is daar mede de schuld van, het is een excuus om niets te doen. Ze worden bedolven onder de informatie waar ze verder niets mee kunnen, ze krijgen een 'datashock'.

J.L.: Daar ben ik het wel mee eens, maar bekijk het eens in een wat ander licht. Het probleem is dat men het creëren van informatie als een ding ziet, in tegenstelling tot ervaring. We kunnen enorm veel leren en opnemen, wanneer we ergens fris tegenover staan, in een nieuwe omgeving en we de dingen als geheel, als geïntegreerde ervaring met emoties, contacten en dergelijke beleven. Het hele idee van informatie.... Ik denk dat ervaring tegenover informatie staat. Informatie is 'vervreemde' ervaring (alienated experience). Het probleem met computers is dat ze het noodzakelijk maken om het leven tot informatie te maken, aangezien dat alles is wat er in een computer kan omdat het geen persoon is.

J.B.: En het is maar een dun stroompje, die informatie.

J.L.: Ja, en het eerste probleem is dat het informatie is, het tweede dat het lineaire informatie is, en het derde probleem is dat het valse informatie is.

J.B.: Het slaat op de kaart en niet op het landschap, dit soort dingen drijft landkaart en landschap, ervaring en werkelijkheid, verder uit elkaar.

J.L.: De computer is een landkaart waar je in kunt rondwandelen, en dat is verleidelijk. Je wordt verleid omdat je ervoor moet vechten, maar je voelt je ook oppermachtig tegenover het medium, dus is het een oppepper voor je ego. Maar pas op, Virtual Reality is geen landkaart, het is een nieuw landschap, dus dat maakt het fundamenteel verschillend van de computer.

J.B.: Volgens mij is informatie iets dat alleen de menselijke geest kan maken, in tegenstelling tot de bergen data die een computer kan bevatten en de nog veel grotere bergen die ze kan genereren.

J.L.: O, bedoel je dat. Misschien zou je dat dan beter gedachten kunnen noemen. Er is namelijk al een hele wetenschap, die zich information science noemt, informatiebanken, het woord wordt al te veel gebruikt.

J.B.: Net zoals 'liefde'.

J.L.: Maar bedenk wel dat ons ras al was uitgestorven, als we gedwongen zouden worden ons steeds helder uit te drukken als we 'love' zeggen. Het is niet zo erg dat woorden meerdere betekenissen hebben. Het gebruik van woorden is heel grappig, het maakt van onze ervarings-wereld een soort spel van tarotkaarten dat iedereen deelt. Ieders interpretatie van die kaarten is persoonlijk, maar het zijn juist de verschillen die de zaak aan de gang houden. We missen waarschijnlijk het vermogen

om precies te weten wat iemand bedoelt, behalve op die paar speciale momenten dat er echte communicatie is.

Beperkte bandbreedte

J.B.: We zitten wat betreft die communicatie nog steeds met een beperkte I/O-functie.

J.L.: Je bedoelt de bandbreedte om onze gedachten over te dragen.

J.B.: Ja, we hebben wel een grote bandbreedte als het gaat om ervaringen, maar zo gauw we die willen overdragen, dan moeten we letters en cijfers gaan gebruiken. Dat is maar heel beperkt. Ik denk dat ik met VR voor het eerst iets heb gezien dat ons kan helpen de 'Datacloud' te temmen.

J.L.: Je hebt gelijk, maar de Datacloud kan me niet zoveel schelen. Het komt allemaal neer op 'garbage in, garbage out'. Ik heb meer op met simpele dingen die ik met anderen kan delen, dat is een veel rijkere ervaring. De hoeveelheid informatie zegt helemaal niets over de kwaliteit van die informatie, er is waarschijnlijk zelfs een inverse relatie. Hoe meer info, hoe waarschijnlijker het is dat die op een of andere automatische manier is verzameld. Informatie is slechts zo goed als de zorg waarmee het wordt verzameld en behandeld. Dat mensen zichzelf reduceren tot hanteerbare en gemakkelijk hanteerbare brokken informatie is waarschijnlijk de gevaarlijkste kant van de computer. Het is ook het probleem van AI, omdat het dat ontestbaar maakt, als het werkt weet je nooit of je in een te beperkt model werkt of dat de machine misschien knapper wordt.

De uitdaging van Virtual Reality

J.B.: We gebruiken cijfermatige modellen voor dingen, die eigenlijk niet meer in die modellen passen en gaan daar dan mee rommelen. Daarvoor heb ik wat ik maar 'Barlow's wet van de reële getallen' noem. Die zegt dat wanneer je twee speculatieve getallen combineert, er altijd een reël getal uitkomt, vooral wanneer je maar tot op vijf cijfers achter de komma nauwkeurig geeft.

J.L.: Ik denk dat je in een vicieuze cirkel kunt raken, wanneer je stelt dat Virtual Reality het voor mensen eenvoudiger maakt met de informatieberg om te gaan. Want dan groeit de berg weer vanzelf tot het opnieuw onverdraaglijk is. Het is veel belangrijker om mensen weer gevoelig te maken voor wat echte gedachten zijn, echte informatie is en wat bullshit. Dat is de uitdaging en daar heb ik ook geen oplossing voor. VR kan helpen mensen weer gevoelig te maken voor de naakte feiten van het bestaan en van hun omgeving. Het andere punt is de niet-symbolische communicatie van VR. Er kan geen bullshit bestaan zonder symbolen, hoogstens leugens.

J.B.: Hoe zie je de impact van VR?

J.L.: Ieder nieuw medium in deze eeuw heeft enorme invloed gehad op onze cultuur, en VR gaat dat denk ik ook hebben. Maar daarbij moeten we beseffen dat de media hiervoor de communicatie van mensen met elkaar en met de wereld om hen heen enorm beperkt heeft. Iedereen zegt wel dat de TV de wereld op onze stoep heeft gebracht en een 'Global Village' heeft geschapen, maar het sluit ons in feite af van het werkelijk beleven van de wereld. Het geeft ons een aftreksel ervan, iets waar we geen enkele invloed op hebben. Hier zijn we de echte verliezers, we zijn niet meer actief bij de wereld betrokken. VR is het eerste medium dat de menselijke geest niet inperkt en dat is ook het belangrijkste aspect ervan.

J.B.: In VR heb je geen echte bezittingen.

J.L.: Niet alleen dat, er is geen echte zelf. In VR ben je zelf de hele wereld, die je ook nog met iedereen moet delen. De mysticus Alan Watts beschreef het universum als een schepsel dat zichzelf op een miljoen verschillende manieren bekijkt en ieder daarvan is een persoon. VR lijkt daar wel op, het kijkt naar zichzelf op miljoenen verschillende manieren en ieder daarvan is een persoon.

Het Elektronisch Perspectief

door Dr Timothy Leary

De relatie tussen LSD- en Virtual Reality belevenissen is door meerdere mensen gemaakt en wordt door anderen, zoals Jaron Lanier, sterk afgewezen, maar het is de betrokkenheid van Dr Timothy Leary die dat als het ware vet onderstreept.

We herinneren hem allemaal als de rare Harvard professor, die de LSD profeet uithing, maar hij heeft heel wat meer gedaan. Niet allemaal even zinnig, zijn ruimte-reisprojecten zoals Comet Starseed waren wat 'far off', maar hij was betrokken bij vrijwel iedere belangrijke 'trend' in Californië. Hij is een soort 'Zeitgeist' kameleon, die in de jaren veertig in het leger was, in de '50-ties op de universiteit, in de '60-er jaren bekendheid kreeg als de drugs-professor, in de '70-ties als een soort politieke gevangene in een cel werd gestopt en in de jaren tachtig vanuit Beverley Hills de computer als het nieuwe licht zag en daarvoor ook programma's maakte. Hij is een duidelijke smaakmaker binnen de groep van technomystici aan de Westkust van de VS, maar organiseert ook 'raves' met duizenden jongeren in LA. Nu is Leary dus een propagandist van en voor Virtual Reality en een dierbare vriend, maar vooral een culturele wegwijzer. Hij heeft op dit moment (dec. 95) terminale kanker, dus misschien is dit een posthume bijdrage..

Zoals John zegt: 'Uncle Tim is een soort omgekeerde 'kanarie in de kolenmijn'. Als de cultuur weer eens een groeistuipt gaat krijgen, is hij de eerste kanarie die op en neer gaat springen.' Leary raakte tamelijk snel bij VR betrokken, maar heeft al veel langer gewerkt aan de interface tussen mens en computer, zoals met zijn psycho-analytische computerprogramma Mind Mirror uit 1985, dat voortkwam uit zijn bedrijf Futique. Ondertussen heeft hij al CD-ROM's uitgebracht met een soort rondleiding in z'n bibliotheek en ook een net-site (<http://www.leary.com>) met een inspirerende interface.

Zijn visie over psycho-actieve software komt onder meer naar voren in een artikel van hem in het High Frontiers Magazine (1987), de voorloper van Mondo 2000. Ook in het Nederlandse Ego 2000 stonden interviews met hem. Hij spreekt daarin over computer headware. Met een verwijzing naar de psychedelische experimenten, waar hij bekend mee werd, wijst hij nu naar de elektronica als de volgende stap in de geestelijke evolutie en bewustwording. De link tussen elektrische processen in de hersens en elektronica ligt voor de hand.

Zijn ideeën waren en zijn tamelijk politiek gericht, zoals de notie dat elektronische gedachtenverwerking het beslissende politieke en culturele werktuig zou zijn om individuele groei en ontwikkeling voor iedereen mogelijk te maken. De computer is een positieve factor in het verbeteren van de communicatie tussen personen en culturen. Naar zijn mening is de ontdooiing in de Oost-West verhoudingen en de val van de Muur in Berlijn direct het gevolg van de toegenomen elektronische communicatie. Hij ziet techniek en computers dan ook niet als een negatieve trend,

weg van de natuur of zoiets, maar als een nieuwe en wonderbaarlijke brug tussen mensen.

Leary's visie: elektronische power in handen van het individu

Hieronder geeft Tim Leary zijn, naar onze mening wat te rooskleurig en misschien een wat zweverige, maar in ieder geval positieve visie op het VR-fenomeen.

In 1980 werd Ronald Reagan, een held van het scherm, president van de VS. In dezelfde tijd werd het levensgrote beeld van een Iraanse mullah als symbool van de Islamitische opstanding meer dan levensgroot rondgedragen. De Amerikaanse burger besteedde in die tijd iedere dag meer dan vier uur aan het kijken naar de kunstmatige wereld op het TV scherm.

Vandaag de dag, en dat is het resultaat van wat de personal computer en het videospel bij ons losmaakte, zijn er miljoenen die er niet meer tevreden mee zijn om als passieve kinderen voor die TV te hangen. We leren om zelf die buis in te klimmen en er wat mee te doen. Onze hersenen leren om in dat 'schermland' zowel uit als in te ademen.

Terugkijkend besef ik, dat ik in de tachtiger jaren ook iedere dag vier uur voor de buis doorbracht, maar dan wel voor de buis van een computer. Niet passief zittend, maar schrijvend, lezend, schuivend en werkend met plaatjes op mijn eigen personal computer. Een deel van de digitale gegevens kwamen uit mezelf, sommige kwamen van een schijfje of via de telefoonlijn binnenpiepen. Dat werken met gegevens, mijn proberingen te vertalen in beelden en soms programmaregels, heeft me wel geholpen te begrijpen hoe ik eigenlijk denk en hoe het universum zich ontwikkelt in termen van informatie-systemen. Maar het belangrijkste is dat ik er door begreep hoe we het 'dictatorschap van de televisie' kunnen vermijden en de politiek van de toekomst kunnen democratiseren. Mijn persoonlijke ervaringen zijn daarbij helemaal niet uniek of origineel, maar ze passen in een culturele metamorfose, die aan de gang is.

Info-orgaan

We zijn aan het wakker worden, we ontdekken dat onze hersenen een informatie-orgaan zijn, het is klaar en willig om elektronische signalen te verwerken en uit te zenden. Binnen een jaar of tien zullen velen van ons het grootste deel van hun tijd rondzwerven in de digitale wereldzee en daar met anderen communiceren. Heel wat mensen vinden het, begrijpelijk, maar een nare gedachte, dat we in de toekomst meer in 'Cyberia' dan in de echte realiteit zullen rondhangen. Onze dagelijkse bezigheden, ons werken, leren en vermaak gaan zich in Virtual Reality afspelen. We zullen daar mensen ontmoeten, die we nooit in levende lijve hebben gezien of zullen zien, want een echte ontmoeting wordt een uitzondering, misschien zelfs een ritueel. Het afdoen van onze 'cyberpakken', helmen en handschoenen en iemand echt in de ogen kijken wordt een zeer intieme, persoonlijke en dramatische ervaring. En zeur nu niet over het feit dat we ons lichaam gaan negeren, we gaan er alleen niet meer mee naar ons werk en meer van dat soort overbodige en verspillende zaken, die we beter aan robots kunnen overlaten. We hoeven ons niet meer in een uniform (of een pak met stropdas) te hijsen, in de file te staan

en te slepen met aktetassen. De machines, automatische fabrieken en oogstmachines doen het werk, de farmer kan die vanuit Acapulco net zo goed bedienen.

Wanneer we uitgewerkt zijn trekken we het cyberpak uit en gaan we ons druk maken op een manier die ons aanstaat. Als we willen zweten gaan we sporten of iets lekker sensueel doen, muziek maken of schilderen. Wanneer we ons willen verplaatsen, kan dat ook, maar dan wel in een sportwagen of een zeilboot, voor ons plezier. Ons gedrag, onze kleren en wat we eten wordt niet meer beheerst door wat onze baas ervan vindt, de mens vindt een nieuwe, zelfbewuste waardigheid, we lopen rechter, we zitten lekkerder in ons vel.

Dit soort nieuwe vrijheden is natuurlijk wel een bedreiging van de zittende machthebbers en daarmee komen we tot de politieke vragen. In het recente verleden was het de macht van de monopolistische schermbazen, die de carrières van Reagan, maar net zo goed van Gorbachov, Saddam Hoessein en de Ayatollah, in de hand hadden. De misdadige politici-priesters-generaals, die dat spelletje speelden, vormen de meest corrupte, cynische en toch succesvolle boeven uit de geschiedenis. Ze hebben meer geroofd van de arme mensen in hun landen en de rest van de wereld dan enige generatie voor hen. Zelfs als we de fortuinen van Marcos, Nero, Attila, en Lodewijk de Veertiende bij elkaar optellen haalt dat het niet bij wat de Meese-Deaver-Trump-Milke-Pentagon bende de laatste tien jaar bij elkaar hebben gestolen. Dat is hun gelukt omdat ze begrepen hoe ze de Cyberspace, hetzelfde mechanisme dat ik in dit artikel zo veelbelovend heb afgeschilderd, moesten manipuleren en misbruiken voor hun eigen doelen. Het is ze gelukt om miljoenen en miljoenen mensen meer dan vier uur per dag op hun stoel te houden, weerloos en verdoofd door gefabriceerd nieuws en illusies.

Het goede nieuws is dat de 'gecentraliseerde' informatiestroom, zoals die van de 'broadcast'-televisie, zijn einde ziet naderen en wordt vervangen door individuele Virtual Realities uit de chips van de huiscomputers, die steeds krachtiger en goedkoper worden. Die trend is niet meer tegen te houden, de VR-apparatuur wordt net als de personal computer betaalbaar, ook voor de massa.

Over tien jaar zullen de kinderen in de sloppenwijken meer elektronische 'verbeeldingskracht' in hun VR-toestel hebben dan nu in alle computers van de omroepnetwerken als CBS zit. Daarmee kunnen ze ervaren, onderzoeken, leren en communiceren, met wie ze maar willen. Goedkope 'Cybergear' spullen voor VR-trips laten zelfs de armste jongeren over de wereld reizen, op dezelfde wijze als nu alleen de allerrijksten kunnen doen. De natuurlijke barrières verdwijnen, nationaliteit, ras of klasse, wat voor verschil maakt het nog, ze zullen verdwijnen zoals nu de Berlijnse muur is afgebroken.

Natuurlijk klinken mijn voorspellingen wat psychedelisch. Maar pas op, ze komen van relatief nuchtere mensen. Die zien in dat de enige manier waarop we 'elektronische kolonisatie', door bijvoorbeeld Japan, kunnen voorkomen ligt in het leggen van 'elektronische power' in de handen van het individu. Zorg dat de consument onder de overmachtige top-down televisie cultuur uit kan komen. Geef die macht over de elektronische werkelijkheid aan het individu!

`Als het scherm een venster op de nieuwe wereld is, dan is degene die de controls in handen heeft, de meester van die realiteit.'

\ Spiegelgevecht

Gibson & Leary in gesprek

De naam van William (Bill) Gibson is al een paar maal gevallen, hij bevruchtte met zijn boeken (Neuromancer, Count Zero en Mona Lisa in Overdrive) de technische realisatie van Virtual Reality. Hij is een heel rustige en aardige man, eigenlijk zelf verbaasd over zijn beroemdheid, en ondertussen een van de toppers op de boekenmarkt. Praten met Bill en zijn vrouw die veel met hem meereist is altijd rustig, ontspannend, maar toch heel intens en vooral menselijk. Toen ik (LS) een keer laat met hem door de pittoreske straatjes van Linz liep stonden we plotseling stil, omdat hij plotseling het gevoel kreeg dat dit een 'alien' wereld was. Het maanlicht maakte het een beetje luguber en vreemd en op dat moment had het ook een straatje op Mars kunnen zijn. We zullen dat beeld wel in een van zijn volgende boeken terugzien. Hoewel hij zelf bescheiden blijft en benadrukt dat zijn ideeën en de huidige generatie VR op veel punten uit elkaar lopen, vonden we het de moeite waard om een samenspraak tussen hem en Dr Timothy Leary, met een introductie van Timothy, op te nemen. Leary ziet Gibson als een van de elementaire energiedeeltjes uit de moderne fysica.

De quark van de decade: Tim Leary over Bill Gibson

William (Bill) Gibson schreef in zijn boek Neuromancer over Cyberspace, en praat er in SF termen over als een sensationele hallucinatie zoals die dagelijks wordt beleefd bij miljarden legitieme aanhangers, de 'operators' over de hele wereld..... "Cyberspace is een grafische representatie van gegevens die uit de files van iedere computer worden gehaald. Ondenkbare complexiteit, lijnen van licht in de ruimte van de geest. Klusters en sterrenbeelden vol data, ze lijken op stadslichten in de verte."

Volgens mij (TL) is Bill Gibson de MVPP (Most Valuable Performing Philosopher) van de afgelopen tien jaar. Hij is de 'hottest' auteur van het moment. Hij definieerde de Cyberspace, maar dat is maar een voorbeeld uit de hele reeks woorden, begrippen en nieuwe betekenissen, zoals 'Cyberpunk', 'Cyberia', 'Digital Cycology', 'Cyberjazz'. Hij bracht de quantum-fysica onder de mensen als 'Electric Ladyland', gaf vorm aan de ongrijpbaar kleine data-eenheden, de Quarks, die de basis van ons heelal vormen. Hij heeft de mythe geschreven die als leidraad voor de volgende stap in de menselijke evolutie gaat dienen.

Het volgende gesprek/interview verscheen al eerder in Mondo 2000, maar vond feitelijk plaats toen we bezig waren met de verfilming van Neuromancer.

Timothy Leary: Kun je het belang van Neuromancer in één zin voor me beschrijven?

William Gibson: Het belangrijkste voor mij is dat het over het heden gaat, eigenlijk helemaal niet over een denkbeeldige toekomst. Het is een manier om klaar te komen met de verschrikkingen van de wereld om me heen. Ik denk overigens niet

dat we echt zo'n soort toekomst gaan krijgen, het boek is eigenlijk veel aardiger dan wat we om ons heen zien gebeuren. De toekomst die er in beschreven wordt, is best leuk, ik zou daar wel naar toe willen. Een heleboel mensen vinden het een negatief en doemdenkend boek, maar ik vind het optimistisch.

T.L.: Je hebt een hele wereld gecreëerd.

W.G.: Dat valt wel mee. Wanneer je het boek leest krijg je eigenlijk niet meer dan een heel dunne laag te zien, misschien een molecuul dik. Grote delen van mijn eigen wereld zijn ook voor mij een mysterie.

T.L.: Zou je Cyberspace in Neuromancer beschrijven als de matrix van alle hallucinaties?

W.G.: Ja, het is een gezamenlijke hallucinatie, gezamenlijk gemaakt door al die mensen. Met dat soort apparatuur kun je afspreken samen een droombeeld te delen. Ze creëren samen een eigen wereld, die niet echt bestaat, maar toch bestaat.

T.L.: Met de computer-game versie van Neuromancer kunnen we een elektronische roman maken. Met de computer kun je in allerlei details gaan, veel verder dan met een film.

W.G.: 'Interactive fiction' of computerboeken, ik ken mensen die ze maken en nooit een gewoon boek zullen schrijven, ze werken alleen aan interactief spul.

T.L.: Je beschrijft helemaal geen nieuwe drugs in Neuromancer.

W.G.: Toch wel, de beta-phenethylamine: als dat in het circuit komt, pas dan maar op!

T.L.: Is dat wat je tanden tot zenuwcellen maakt?

W.G.: Ja, het is een natuurlijke stof in de hersenen, waarvan we allemaal al een beetje hebben. Maar om er een trip mee te maken heb je de hoeveelheid nodig van veertig miljoen mensen-hersenen. Het is in feite de stof die je hersenen maken wanneer je verliefd wordt. Dat wist ik niet toen ik het boek schreef. Ik belde Bruce Sterling op, omdat ik zat met een vent waarop traditionele drugs geen effect hadden. En Bruce zei 'Beta-phenethylamide' en zo kwam het in het boek als Beta-P. Misschien heb ik het zelfs wel verkeerd gespeld. In ieder geval, ongeveer een maand nadat het boek uitkwam stond er een artikel over in 'Esquire' en het bleek ook in chocola voor te komen.

T.L.: Komt er nog een Neuromancer deel II?

W.G.: Son of Neuromancer zou beter zijn. Maar nee, pas in Count Zero hadden mijn karakters kinderen. Ik vind het zelf een beter boek, Neuromancer was voor mij meer een teenage-boek, het boek dat ik niet heb kunnen schrijven toen ik jonger was, maar daarmee is dat stuk wel af.

Mc Kenna's VR Totemdier: de Octopus

Door Terence McKenna

Als schrijver, filosoof, maar vooral als verbale vulkaan van inzichten en meningen op zijn seminars (en tapes daarvan) is Terence een bekende verschijning in de New Edge-samenleving van Californië. Hij schreef samen met zijn broer Dennis het boek 'The Invisible Landscape', gelooft sterk in de magische en culturele krachten van de 'magic mushroom' paddestoel en de Amazone-drug Ayahuasca en ontwierp het eerste profetische computerprogramma, Time Wave Zero.

Ieder tijdperk heeft een voorbeeld uit de dierenwereld dat als symbool en totem geldt. Bij de 19e eeuw met haar obsessie voor stoom paste het Volbloed Renpaard. De 20e eeuw legde de nadruk op snelheid, het luchtruim, en een bijna dodelijke symbiose van mens en machine. Dat vond een hoogtepunt in supersnelle jacht-vliegtuigen, het dierlijke symbool dat daarbij hoort is de Roofvogel.

Nu zegt Jaron Lanier graag dat we in de Virtual Reality alles kunnen zijn wat we maar willen, zelfs een piano bespelen, van binnenuit. Als ik dan mag kiezen wat ik wil zijn dan kies ik, na het hele menu van Moeder Natuur te hebben bekeken, voor een virtuele Octopus. Ik denk dat veel anderen, als ze even doorlezen, met mij die keus maken. Ik stel zelfs voor de octopus als totemdier voor de VR-toekomst te nemen. De achtergrond daarvoor is dat de inktvissen een vorm van communicatie gebruiken die zowel telepathisch als psychedelisch is, en daarmee een model voor onze toekomstige communicatie vormen. Het zal misschien niet al te lang meer duren voor mannen en vrouwen hun apelijk verruilen voor dat van virtuele octopussen in een 'Silicon Ocean'.

De argumenten daarvoor zijn deze. De natuur biedt ons de octopus als voorbeeld van een levensvorm met goed ontwikkelde ogen en het vermogen om zijn uiterlijk, vorm en vooral de kleur en aanzicht van zijn huid te gebruiken als een visuele en daarom telepathische manier van communiceren. Een octopus communiceert niet met kleine mondgeluidjes zoals wij dat doen, alhoewel dit onder water best goed zou werken; integendeel, hij gebruikt zichzelf als boodschap, zijn taal is zijn vorm en uiterlijk, de veranderingen daarin hebben een betekenis voor andere octopussen en levensvormen in zijn leefmilieu.

De octopus is als een naakt zenuwstelsel, of nog beter als een naakte geest; zijn innerlijke gedachten en toestand worden direct duidelijk uit zijn uiterlijk, hij draagt ze van buiten. En zo gaat het ook, dit dier danst letterlijk zijn gedachten en stemming door van kleur te verwisselen en te bewegen. Daarmee maakt hij zichzelf duidelijk, zonder de taalkundige conventies en symbolen die wij gebruiken als we praten in woorden en zinnen. In zijn wereld is zien direct weten en begrijpen. Daarvoor hebben ze een heel repertoire aan kleurschakeringen, punten, vlekken, bloesjes, en strepen die over hun huid kunnen schuiven. Verder is hun beweeglijke en zachte lijf ideaal om die schakeringen te tonen of te verbergen, eenvoudig door

stukken van hun lichaam te bewegen. Ze kunnen dus praten met hun lichaam, de perfecte 'body-language' zonder verdere 'verbale' toevoegingen. De octopus stuurt op die manier geen boodschappen, hij of zij is zelf de boodschap en op die manier zijn geest en lichaam van het dier gelijk, allebei net zo zichtbaar. De octopus draagt zijn taal als het ware op zijn rug, hij lijkt op wat hij wil zeggen, hij is wat hij bedoelt. In de communicatie tussen verschillende octopussen gaat op die manier nauwelijks iets verloren. Het zou zelfs zo kunnen zijn dat het welbekende gebruik van inkt-wolken om zich achter te verbergen hun enige manier is om nog wat 'privacy' te bereiken. Misschien is het zelfs een soort 'correctie-vloeistof' om taalfoutjes van een iets te snelle octopus te verbergen.

Stemmen als beelden

Nu is het ook onze bestemming om uiteindelijk te worden wat we denken, om onze gedachten ons lichaam te laten worden en ons lichaam onze gedachten. Dit is de essentie van een perfectere Logos (gepersonificeerde woord Gods), die niet gehoord, maar bevat wordt. Hier kan Virtual Reality ons helpen, met elektronica kunnen we woorden en klanken omzetten in visuele output. Die kan dan weer bewerkt worden met programmatuur, die we nog niet hebben, uit het assortiment van de VR-hacker/monteur/ingenieur. Op die manier kunnen we zinnen in drie dimensies maken, zinnen die niet gehoord, maar gezien kunnen worden. Nu kunnen we ons afvragen wat voor zin dat heeft, om je eigen stem te kunnen zien. Het gaat er hier om dat ook anderen het zo kunnen zien. De dubbelzinnigheid van auditieve communicatie met soms verborgen boodschappen, wordt namelijk vervangen door zichtbaarheid, helderheid en eenduidigheid. De wisseltruc, waarbij we onze boodschap inkleden in woorden en dus symbolen, wordt vervangen door niet-symbolische, directe communicatie. We kunnen dan eindelijk, in Cyberspace, zien wat wijzelf en anderen bedoelen.

Zien wat we bedoelen

Wanneer we zien wat wordt bedoeld, worden de zender en de boodschap aan elkaar gelijk, zoals we dat bij de octopus zagen. Daarmee overstijgen we het normale dualisme, de scheiding tussen subject en object en tussen het zelf en de ander; we communiceren beter met onszelf en de wereld om ons heen.

Dit is waarom ik eigenlijk geïnteresseerd raakte in Virtual Reality. Ik heb ervaringen gehad met bepaalde drugs, zoals DMT en de door medicijnmannen in de Amazone gebruikte Ayahuasca, waarbij vocale signalen (stemmen) worden ervaren als visuele effecten. De magische liederen van de 'ayahuasceros', de sjamanen van de diepe jungle, zijn geen liederen zoals we die normaal kennen. Ze zijn bedoeld als visuele kunstwerken, en worden door degenen die bedwelmd zijn door de drugs ook zo beleefd. Ze drijven weg in de beelden, het zingen van de sjamaan wordt een zichtbare regenboog van kleuren en beelden, adembenemend vreemd en betoverend. Daarmee wordt ook mijn hoop voor wat VR kan gaan betekenen mischien duidelijk. Ik wens alle mensen die technische toepassingen voor VR bedenken veel succes. We krijgen vast schitterende of afschuwelijke pornografie, indringende reistrips, educatieve en medische toepassingen, ze doen maar. Ik heb hogere verwachtingen van dit medium, het biedt de kans op echte communicatie, op het zichtbaar maken van objecten als visuele taal. Dat houdt een soort telepathie in, wanneer we samen naar dezelfde constructies kijken ontstaat er een soort bele-

vings-eenheid, onze gedachten worden (af)gestemd. Taal die we kunnen zien zou een nieuwe vorm van communicatie inhouden, een stap vooruit in de evolutie van ons ras.

Technologie is Drug

Nu al blijkt technologie de gemakkelijkst te verteren drug voor onze Westerse geest. Is VR dan niet een goede manier om die veelbelovende wildernis van onze fantasie verder te gaan ontdekken? De meer extreme, inventieve en 'avant garde' VR-constructies zullen nog meer op psychedelische ervaringen lijken dan de conventionele kunst, teruggrijpen op ons onderbewuste en het weefsel van onze droomwereld ontrafelen, de droom van de artiest. Relatief ongevaarlijk, er komt geen echte verf op echte muren, en uitermate toegankelijk. Waar ieder kan gaan en allen kunnen volgen door de 'instant replay' van VR.

Lukt het op die manier de produkten van de verbeeldingskracht van de consument terug te verkopen aan hemzelf, die ook de producent is? Dat moet niet moeilijk zijn, maar VR biedt hiermee wel een ontsnapping uit de dagelijkse ellende, waarbij drugs- of videospelverslaving kinderspel lijken. Dat brengt wel de vraag naar voren, hoe de overheid in haar drugsbeleid met VR zal omgaan, als een veilig alternatief of als 'electronic illusions from hell'? Waarschijnlijk beide, moet ik opmerken als ik de ziellose publieke discussies over soortgelijke onderwerpen goed inschat. Aan de andere kant, ook de moderne film kan als drug worden gezien en daar is niemand echt van onder de indruk geraakt. Het is dus eerder te verwachten dat men VR niet als drug, maar als de volgende marketing en job 'opportunity' zal zien.

Voor mij houdt Virtual Reality de mogelijkheid in dat er een visuele taal op basis van iconen en beelden gaat komen, die universeel kan worden begrepen. Die taal kan een veel breder spectrum aan emoties en ruimtelijke verbanden overbrengen dan zelfs theoretisch mogelijk is met het gesproken woord. Maar we zullen de fontein van de zuivere zichtbare dichtkunst niet vinden, als we er niet naar zoeken.

Kritiek op de onwerkelijkheid (1990)

door William Bricken

De leegte is de grondslag van VR

Een technologie die zo moedig is om zich met de realiteit bezig te houden en zichzelf beschrijft als een variant van die realiteit, moet wel een paradigma-verschuiving verborgen houden. Zo'n 'paradigm-shift', een verschuiving van de fundamenteën, verbreedt het werkgebied van de hele discipline. Wat mij betreft klopt dat ook, want VR heeft de hele computer-wetenschap op een nieuw spoor gezet. De VR komt er aan, onvermijdelijk en snel en ik wil die komst ook niet beperken of sturen of zelfs veroordelen. Ik denk juist dat het een unieke gelegenheid is om de volgende stap in de computer-revolutie gade te slaan, als we onze ogen open hebben en onze meetinstrumenten bij de hand houden.

VR is een fascinerend medium, maar hoe ver gaat dat, kunnen we dat ook meten? Ik heb de eerste VR-ervaringen van meer dan 500 mensen in een half dozijn verschillende experimenten gecoördineerd en hun reacties opgetekend. Wat betreft het plezier dat ze eraan beleefden, gewaardeerd op een schaal van 1 tot 10 kwam men tot een gemiddelde 9.3 (N=280). Daaruit blijkt wel dat VR een heel positieve emotionele kern raakt. Mensen genieten ervan en schrijven erover, mensen staan uren in de rij om er 5 minuten van te beleven. Kortom, men wil het en zal het ook vast gaan kopen. Dat blijkt ook uit hun commentaar: "Het geeft me een gevoel van vrijheid", "Het is dromen terwijl je wakker bent", "Het geeft mij een enorm gevoel van macht over mijn omgeving".

Maar wat is eigenlijk de 'paradigm-shift' waar we hier mee te maken hebben? Het belangrijkste is dat we computers niet meer alleen als rekenkundige processors gaan gebruiken, ze worden 'reality generators'. VR komt eigenlijk neer op een reeks technieken die computers gebruiken om een 'cognitief valide' (psychologisch acceptabele) realiteit ofwel logisch te ervaren werkelijkheden te genereren. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een display, liefst stereo en driedimensionaal en werkend in 'real-time' met een subjectief perspectief, dus de gebruiker lijkt in het middelpunt te staan.

De interface wordt bepaald door onze fysiologische mogelijkheden, in beginsel door wat we kunnen zien en horen. Onze interactie met de VR wordt bepaald door wat we normaal gesproken kunnen doen. Dus grijpen, bewegen, het draaien van ons hoofd. De dingen die we kunnen tegenkomen in de VR-wereld, we zullen ze maar aanduiden als de virtuele 'entiteiten', hebben de mogelijkheid om te reageren, interactief te zijn maar ook helemaal autonoom en bijvoorbeeld te bewegen zonder besturing door de gebruiker. Die andere actieve bewoners van de VR, bijvoorbeeld onze tegenspelers in een luchtgevecht of de reuzen in een adventure-game, dat is eigenlijk het echte 'artificial life'.

De software tools die we in VR gebruiken dienen om een 'virtual body' te realiseren, maar er komen veel technieken bij zoals conversational programming, spraak interface en ongetwijfeld nog een hele generatie software tools die we nu nog niet eens kennen. De 'Cyberspace Construction Kit' moet nog ontwikkeld worden, maar we willen er zowel een totaal denkbeeldige als een zo realistisch mogelijke wereld mee kunnen bouwen.

Eerst zullen we, net als bij de overgang van koets naar auto, van radio naar TV, het nieuwe medium nog zien als een uitgebreide vorm van het oude. Gaandeweg zullen de echte eigenschappen wel duidelijk worden. Daarbij zal VR meer op de mens dan op de computer gaan lijken, de beste 'reality' generator is tenslotte ons centrale zenuwstelsel.

Kernwoorden en karakteristieken van VR

De revolutie van Copernicus, die de hemellichamen beschreef als voorwerpen met een voorspelbare baan, veranderde vooral het aanzicht van de wereld om ons heen. Mensen keken daarna op een andere manier tegen de hemel aan. Op dezelfde manier introduceert VR een metafysisch model dat verschillend is van de materiële wereld die we nu kennen.

Hieronder volgen wat opmerkingen die ons kunnen helpen bepalen aan welke zijde van de monitor we willen staan.

- > Inkapseling: VR brengt de deelnemer/gebruiker binnen een informatiewereld. De computer wordt gekoppeld aan onze zintuigen, waarbij de gesimuleerde fysieke werkelijkheid maar een subset is. VR kan veel meer dan de gewone wereld nadoen.
- > Pluralisme: Iedere digitale wereld kan individueel worden aangepast aan de wensen en doelen van de gebruiker. En wanneer meerdere mensen (tegelijk) zo'n wereld willen gebruiken kunnen ze dat samen zelf bepalen, de regels hoeven niet door een externe autoriteit te worden opgelegd.
- > Cognitieve Integratie: Er wordt een gevoel van eenheid, integratie en holistische ervaring bereikt door audiovisuele imagery (verbeelding) te koppelen aan analytisch symbolisme. Op die manier wordt rekenen emotioneel, de rede verliest haar prioriteit. De materiele wereld beheerst niet langer onze zintuigen.
- > Immaterieel Realisme: VR wordt gemaakt, niet gegeven. Het begint als Leegte zonder de dichotomie, de scheiding tussen subject en object, waar we normaal in vast zitten. Alles is beeldend maar niet a priori rationeel, empirisch of zelfs maar controleerbaar.
- > Overvloedig: Alles kan want bits zijn goedkoop. Het belangrijkste aspect van VR is organisatie. Het gaat niet om bezit, niet om rijkdom, niet om territorium.
- > Paradox: In VR kunnen onderling inconsistente werelden toch samen bestaan zonder dat ze elkaar verdringen. VR verdeelt en brengt samen en wanneer we VR gebruiken als een 'overlay' kunnen we de echte werkelijkheid met de virtuele mengen.

Vraagstukken

Er zijn ook een aantal vragen te stellen rond het gebruik van VR die naar mijn gevoel van belang zijn.

- > Multiple Concurrent Realities: Met VR kunnen we verschillende werkelijkheden vergelijken, daarmee kunnen we de metafysica voor het eerst wetenschappelijk aanpak-

ken. De vraag is of ervaringen in VR overdraagbaar zijn naar de gewone werkelijkheid, 'de physical reality' (PR). En welke rol heeft die PR dan nog in de 'information age' en wil PR de concurrentie van VR eigenlijk wel accepteren?

- > Wetenschap: Wat is de wetenschappelijke methode en de empirische standaard van een digitale wereld? In hoeverre worden onze taal en ons begrippenapparaat aangetast door VR? Vormt de psychologie eigenlijk niet de fysica van VR?
- > Het flexibele ego: Wat zijn de psychologische effecten van zulke programmeerbare lichamen of van wisselende perspectieven, van synthetische sensaties, van gevoelens van gewichtsloosheid of van superkrachten, en hoe staat het met relaties tot anderen in VR?
- > Cyberethiek: Speelt ethiek of politiek wel een rol in VR? Hoe gaat interactie tussen mensen zonder materiele component er uit zien. Heeft iemand het recht om daar grenzen aan te stellen? Als we allemaal onze eigen realiteit kunnen maken, leidt dat niet tot anarchie? Hoever kunnen we gaan met afwijkende visies en wereldbeelden en moet er censuur zijn?
- > Beperkingen en wetgevingen: Het is niet langer de programmeur die verantwoordelijk gesteld kan worden voor ieder detail van zijn schepping. De programmeur is niet langer de symbolische god en creator. Maar wat zijn in VR dan de rechten van de deelnemers? Komt er een Virtual Environmental Protection Agency?
- > Verslaving: De VR-ervaring kan leiden tot 'non-physical highs' maar betekent dat ook verdwazing of verslaving? En is leven in VR dan een ziekelijke ontsnapping uit de werkelijkheid?

Definities:

- > Cyberspace: elektronisch overgedragen ervaring.
- > Virtual Reality: breedbandige eerste persoon participatie in de cyberspace.
- > Artificial Reality: derde persoon virtual reality.
- > Virtual Worlds: virtual reality opgezet en gepresenteerd binnen het kader van een normale perceptie.
- > Presence: de kwaliteit van de ervaring in cyberspace.
- > Inclusion: subjectieve ervaring van een afgesloten omgeving.

Cyberspace TM

door Bruce Sterling

Bruce Sterling komt uit Texas, is Science Fiction auteur in de Cyberpunk traditie (Schismatrix) en werkt veel samen met Bill Gibson, ze schrijven nu samen boeken.

De laatste tijd komt het woord Cyberspace steeds meer in beeld, in artikelen in kranten, weekbladen en vakbladen, en op de TV. Er zijn overal conferenties, panels en evenementen. Is het niet verbazingwekkend dat het idee van Cyberspace zomaar uit de fantasie van de Science Fiction tot tastbare harde werkelijkheid is geworden? De oorsprong van het woord Cyberspace is duidelijk, het werd voor het eerst gebruikt in het SciFi-verhaal **'Burning Chrome'** van William Gibson in *Omni* in juli 1982. Een leuk detail is dat het daar verschijnt als trademark, in de beschrijving van een simulator op basis van de 'CYBERSPACE SEVEN'. Het woord is ondertussen een drager geworden voor allerlei wat verdachte technische mirakels en commerciële beloften. Er is een technofiele extase rond ontstaan. Het boek van Gibson waar de cyberspace-concepten in werden ontwikkeld heet overigens **Neuromancer**.

Maar wat is nu Cyberspace?

Het modewoord van deze tijd heeft verschillende betekenissen. Op dit moment zijn er de volgende interpretaties:

De Cyberspace van **Gibson**. *Hij praat er in SciFi termen in 'Neuromancer' over als een sensationele hallucinatie zoals die dagelijks wordt beleefd door miljarden legitieme 'operators' over de hele wereld...*

"Het is een grafische representatie van gegevens die uit de files van iedere computer in ons systeem wordt gehaald. Ondenkbare complexiteit, lijnen van licht in de niet-ruimte van de geest, clusters en sterrenbeelden vol data. Ze lijken op stadslichten in de verte."

In deze betekenis is Cyberspace een wereldomspannend (toekomstig) netwerk (met een uitbreiding naar de ruimte) vol met gegevens over geld, economie en militaire geheimen. Kortom, vol met alles wat maar in enigermate belangrijk is. De interface naar de 'operator' is kleurrijk, gevarieerd, computer-generated en werkt met iconen en 'graphics'. De Cyberspace in Gibson's visie is driedimensionaal en men kan er in ronddwalen, maar het blijft een soort hallucinatie. De communicatie loopt via 'Cyberspace decks' en een speciale helm ('trodes').

De Cyberspace van John Perry Barlow. *Hij gebruikt de term voor het huidige complex van computer (tele)-communicatie, 'electronic conferences', de bulletin boards, dataverbindingen en organisaties op dat gebied. Dit omvat netwerken als Internet, Bitnet, Usenet, the Well, Fido, Minitel, Dialog en Kogaju-bu LAN; er zijn honderden netwerken, vaak onderling gekoppeld. Dit hele complex wordt wel 'the Net' genoemd en door Gibson aangeduid als de 'Matrix'. Zulke netwerken zijn niet driedimensioneel en bestaan vrijwel uitsluitend uit tekst en lijsten met commando's. Aan de andere kant geeft de complexe interne organisatie, het grote aantal deelnemers en organisaties, diensten, on-line spelletjes, special interest groepen en download faciliteiten wel het*



Jaron Lanier

gevoel dat we met iets substantieels te doen hebben. Wie er mee werkt voelt zich deel van de 'Global Village' (of nog beter zijn eigen 'Global tribe' L.S.), hij heeft er contact met zijn burens in de niet-materiele Cyberspace. Barlow's Cyberspace bestaat al en groeit en bloeit, Gibson's visioen bestaat nog niet en zal misschien nooit bestaan.

'Virtual Reality' van Jaron Lanier. De VPL-aanvoerder bedacht deze term, ook al omdat hij vindt dat Cyberspace als woord te beperkt is en te computerachtig. VR in Lanier's opvatting is een computer-generated visuele, auditieve en tactiele multimedia-ervaring, met een kunstmatig sensorium van beeld, geluid en voelen. VR draagt geen informatie over, maar ervaringen; de objecten erin zijn geen 'datastructuren', maar kunnen alles of niets voorstellen, zolang iemand het kan bedenken en de computer het kan laten zien.

In beperktere zin gebruikt men dan verder Cyberspace wel voor:

- > 'Simulators', zoals die door de militairen en vliegtuigbouwers worden gebruikt, bevatten kunstmatige omgevingen die het uitzicht en de sensaties van een vlucht nabootsen. Deze vliegsimulators laten een 'computer-generated' landschap zien, en soms vijandelijke vliegtuigen. Zo'n vluchtnabootser reageert levensecht op wat de piloot doet. In arcades en Disneyland plakt men dan ook graag de kreet 'Cyberspace' op de zogenaamde 'platform-simulators', waarmee men met een groepje een 'trip' kan maken.
- > 'Telepresence' of afstandsbesturing voor bijvoorbeeld de ruimtevaart en industriële besturing, zoals die door NASA<INASA> en het Japanse Mechanical Engineering Laboratory worden ontwikkeld. De machine wordt in zo'n geval een werkende, interactieve uitbreiding van de menselijke aanwezigheid.

De laatste vormen lijken misschien anders, maar ze maken ook gebruik van gedigitaliseerde data en hebben iets te maken met VR. Als zintuiglijke gegevens eenmaal tot bits zijn gevormd, kunnen ze in iedere cybernetische contraptie worden verwerkt. Met simulators zouden we ook over Mars kunnen vliegen, met Telepresence kunnen we ook in onbestaanbare virtuele computerwerelden werken, bij Virtual Reality kunnen we heel goed een stukje echte werkelijkheid gebruiken, zoals videobeelden van Londen of Parijs. In de Barlow Cyberspace kunnen we Virtual Reality programma's oversturen enzovoorts, het loopt allemaal in elkaar over.

Trademark oorlog rond 'Cyber'

Een ander aspect van het woord Cyberspace zijn de ruzies rond het copyright. Het woord schijnt commercieel heel aantrekkelijk te zijn, en omdat het ook synoniem is met een hele trend, worden er ook intellectueel nogal wat claims gemaakt. Een van de eerste pogingen in deze richting was toen AutoDesk Inc. het ijskoud wilde laten registreren als commercieel merk (trademark), maar dat ging zo maar niet. William Gibson, geholpen door de professor in de architectuur Michael Benedikt en een paar dure advocaten, wisten dit te voorkomen. Ook Timothy Leary heeft zich in deze strijd gemengd, hij heeft serieus gesuggereerd om terug te slaan door de naam van een van de bekendste Cyberia-ontwerpers van AutoDesk ook als trademark te deponeren, namelijk 'Eric Gullichsen'. Dat bleek

uiteindelijk niet nodig, al heeft ondertussen een bedrijf uit North Carolina dat fantasie-spelen maakt, toch weer Cyberspace als merk gedeponereerd. Gibson en Benedikt hebben er belang bij om dit woord in de 'Public Domain' sfeer te houden, Gibson vanwege de credits en Benedikt als wetenschapper en organisator.

18 Elektronische vrijheid van meningsuiting

door John Perry Barlow

'Cyberspace remains a frontier region across which roam the few aboriginal technologists and cyberpunks who can tolerate its savage computer interfaces, incompatible communications protocols, proprietary barricades, cultural and legal ambiguities, and general lack of useful maps or metaphors.'

De toenemende digitalisering van onze communicatie heeft natuurlijk voordelen zoals snelheid en kosten, maar er dreigen ook gevaren. Toen in de jaren tachtig in de Verenigde Staten allerlei electronic-mail netwerken en Bulletin Boards (BBS) zoals CompuServe en The Well tot ontwikkeling kwamen, werd dat al snel een communicatiemedium waar veel 'alternatieven' gebruik van maakten. Die konden vrijuit communiceren, het ging snel en efficiënt en de zogenaamde 'conferences' op dergelijke netwerken bleken vaak een hoog niveau te bereiken met participatie van allerlei experts en betrokkenen. Maar dat werd al snel door de overheid gezien als een gevaarlijke ontwikkeling en men gebruikte argumenten als de strijd tegen subversieve elementen en hackers om iets aan die met recht grenzeloze vrijheid van de Bulletin Boards te doen.

De federale overheid en haar instanties als CIA en FBI gingen checken wat er gebeurde en men kwam met een aantal maatregelen om het gevreesde misbruik van deze netwerken tegen te gaan. Juist omdat progressieve groeperingen vrij snel dit nieuwe communicatiemedium ontdekten vond de regering in het onderdrukken van politiek activisme haar rechtvaardiging om de normale bescherming van de vrije meningsuiting, persvrijheid en privacy voor wat betreft e-mail maar te vergeten. In het kader van de War on Drugs, de anti-hackerstrijd en in het algemeen een repressief beleid onder Reagan en Bush, werd door een aantal maatregelen van bestuur en presidentiële missives dit nieuwe medium sterk beknot en gecontroleerd. Dat ging en gaat niet zonder verweer. Samen met onder meer Mitch Kapor, de stichter van Lotus, heb ik (JPB) de Electronic Frontier Foundation opgericht.

EFF: Electronic Frontier Foundation

De EFF is de laatste jaren met duizenden actieve leden en steun van belangrijke industrieën een zeer zichtbare en invloedrijke lobby-club geworden, die in Washington en ook bij andere regeringen steeds hamert op het beschermen van de basisrechten van degenen die via e-mail of datacommunicatie berichten uitwisselen. Met name in allerlei hoorzittingen van de Senaat heeft men dit steeds weer uiteengezet.

Onder de Clinton-regering is de status van de EFF aanzienlijk verbeterd, men is gevraagd om adviezen uit te brengen over de toekomstige telecommunicatiestructuur.

tuur, ook in het kader van de Digital Highway-plannen van vice-president Al Gore.

Presidentiële maatregelen

Er is in de loop der jaren een aantal maatregelen door de Amerikaanse regering uitgevaardigd en acties ondernomen door o.m. de FBI, die ik als beknottend zie. Het gaat om vele zaken, lopend van de invloed van de regering op de encyphering (codering) tot het stelselmatig inbreken in databanken. Maar laten we eens beginnen met de 'Information Policy'. Hoe ziet de regering informatie over haar eigen doen en laten, hoeveel recht heeft de burger om te weten wat er echt gebeurt? In het hele debat rond de 'elektronische vrijheid' (en het gaat mij overigens om een veel breder begrip) komen vooral twee stukken steeds weer op de proppen. In 1982 ondertekende Reagan een zogenaamde 'Executive Order', waarbij de classificatie van (overheids-)informatie veel strakker werd geregeld, waardoor het uitwisselen en verspreiden van bijvoorbeeld wetenschappelijke onderzoeksresultaten plotseling een soort veiligheidsrisico waren geworden. Daarnaast is er het memo A-130 van het Office of Management & Budget uit 1985, die elektronische verspreiding van overheidsstukken beperkte. We willen dat die stukken worden herroepen of veranderd.

De CIA/FBI bemoeit zich met deze zaak omdat President Reagan in de NSDD-145 'directive' het toezicht op computerbeveiliging heeft overgedragen aan het National Security Agency. Daarmee nam de invloed van de federale overheid op de hele informatievoorziening enorm toe, federale agenten konden overal binnenstappen met het argument dat de veiligheid van computers of telecommunicatie in gevaar was. In 1987 was de oppositie hiertegen zo gegroeid, dat er een wet kwam, de Computer Security Act, die dit toezicht weer bij een onafhankelijk lichaam wilde leggen. Maar in juni 1990 tekende Bush een nieuwe directive NSD-42, waarbij de zaak weer werd teruggedraaid. Een van de doelen van de EFF is om dit soort regelingen en de implicaties ervan duidelijk te maken aan de wetgevers en aan het publiek in het algemeen.

Inperking vrijheid en rechten

Amerika is dus, zeker onder de vorige presidenten, behoorlijk aan het rommelen geweest met grondrechten. Men heeft allerlei excuses gevonden om de zeggenschap van de burger te beknotten, zowel in de legale sfeer als door het beïnvloeden van de publieke opinie. Door te wijzen op de gevaren van drugs en computer-crackers heeft men maatregelen door weten te voeren, die iedereen raken en met de gesignaleerde problemen eigenlijk weinig van doen hebben, maar wel veel meer macht bij de politie en het 'apparaat' hebben gelegd. De regering heeft het recht op integriteit (zoals Habeas Corpus en de vrijwaring tegen onwettige gevangenhouding) min of meer opgeschort, zich aangematigd om goederen te kunnen confisceren zonder aanklacht of rechtszaak, het recht van vergadering beperkt en de media hebben zichzelf gemuilkorfd voor wat betreft berichtgeving over bijvoorbeeld drugs en hackers. Dat heeft langzamerhand tot grote sociale onrust geleid, zoals de rellen in LA onderstreepten. Ik probeer dit soort zaken in de openbaarheid te brengen, als ik dat niet zou doen werk ik mee aan een groeiende bedreiging van de Amerikaanse jongeren. Een bedreiging die groter is dan die die drugs vertegen-

woordigen. Ik doel hier op rommelen met de waarheid in Amerika. Men noemt het 'permissible truth'; het is, met andere woorden, totalitarisme.

Kort nadat de 'Bill of Rights' was aangenomen zei de Engelse filosoof John Stuart Mill: "Vrijheid vind je in de rechten van die persoon wiens gezichtspunten je het meest afwijst.

Ik wil een stap verder gaan en zeggen dat vrijheid berust in de mogelijkheid van de uitoefening ervan. Vrijheid komt juist tot uiting wanneer mensen hun mening kunnen verkondigen, hoe vreselijk ze ook zijn. Die vrijheid wordt gedragen - en zal worden gedragen - door moedige en eenzame zonderlingen.

De laatste tijd lijkt het erop dat deze zo broodnodige zonderlingen zwijgen; stomgeslagen door een algemene aanval op de vrijheid in Amerika. Dat is niet het gevolg van een rechtse samenzwering van bovenaf. Zoals bij de meeste totalitaire impulsen is het vanuit het volk omhoog gekomen. Beangstigd door boemannen en de spookbeelden van CNN News hebben we de regering zelf gevraagd om strakkere kettingen en kleinere kooien. En in een markt-economie krijgt de klant waar hij om vraagt!

Maar het gaat uiteindelijk om eerlijke wetten. Eerlijke wetten zijn er om de ethiek van een hele gemeenschap te ondersteunen en niet als middel voor een groep, ras of partij om zijn gelijk op te dringen aan de anderen. Ik verwacht of vraag niet van jongeren om mij te zien als hun voorbeeld of rolmodel. Er zijn gemakkelijkere routes door deze wereld dan die welke ik genomen heb. Maar ik zie mezelf in ieder geval als iemand die staat voor wat hij gelooft en dat recht ook wil verdedigen. Het beste dat ik kan doen, op weg naar een wereld waarin hun vrijheid is verzekerd, is het opeisen en uitoefenen van mijn rechten, hier en nu.

Electronic Frontier Foundation
666 Pennsylvania Avenue, SE Suite 303, Washington, DC 20003
Internet: barlow@eff.org

19 VR in Nederland en E

Virtuele Realiteit is ondertussen ook in ons land er is veel over geschreven en ook op de TV is er VR-golf heeft ons land zeker in het begin en wa aardig meegedraaid. In eerste instantie was er ee zoals Jeffrey Shaw en Louis Molnar die hier me experimenteerden.

Een aantal universiteiten en instituten zoals TNC her en der werden installaties aangeschaft. Dat g meestal om standaard-spul van bijvoorbeeld VP delijk aan kwam men met eigen ontwikkelingen. Er zijn ook op animatie- en modelling-gebied w het Amsterdamse ElectroGIG, en de televisie ma systemen voor het maken van special effects en terrein van de motion capture wordt door Oshri i niveau verkend.

Philips doet veel aan de ontwikkeling van CD-i en op dat gebied is er dan ook een basis van waaruit men aan interactieve TV en VR kan gaan werken. BSO/Origin heeft een dochteronderneming die zich specialiseert in nieuwe media-applicaties met de naam Medialab.

Omdat in ons land met name de hackers-beweging altijd heel actief is geweest en er veel contacten waren tussen de hackers en de eerste VR-ontwikkelaars, is de informatiestroom over de VR-ontwikkeling altijd vrij goed geweest.

De ook internationaal aangeslagen evenementen als de Galactic Hacker Conference in Paradiso en in 1994 de Digitale Stad hebben daar aan bijgedragen.

Op puur technisch gebied is Nederland niet zo actief geweest; het is bij wat experimenten gebleven en in eerste instantie was alleen het Eindhovense Calibre min of meer commercieel bezig. Pas sinds 1995 is er wat meer VR-activiteit te bespeuren, onder meer de VR-Dagen in MySTèR.

VR Solutions: samenwerking Virtual Reality bedrijven

De VR-industrie in ons land staat nog goeddeels in de kinderschoenen, maar er groeit toch een soort branche. Steeds meer bedrijven zien nu in dat de visualisatie en computer-animatietechnieken die we wel als VR aanduiden, ook bruikbaar zijn voor echt praktische situaties. Vooral in de architectenwereld wordt men wakker, zeker omdat VR in een vroegtijdig stadium enorm kan besparen op modelkosten en fouten kan voorkomen.

Eind september '95 heeft een aantal Nederlandse bedrijven een samenwerkingsverband voor VR aangekondigd. Met als initiatiefnemers Sirex, het Haagse Lava en Green Dino heeft zich een groep gevormd, die complete systemen en oplossingen voor met name de praktische toepassingen van VR wil gaan ontwikkelen. Dat zijn met name applicaties in de architectuur en voor ontwerpwerk. De groep noemt zich VR Solutions en streeft naar het aanbieden van complete turn-key projecten, waarbij de partners van de groep ieder hun eigen specialisme inbrengen.



Onderzoek of freak-show?

Al enige jaren zijn er, eerst op universiteiten en onderzoeksinstituten, diverse VR-projecten in ons land, maar echt commerciële activiteiten waren relatief zeldzaam. VR is tot nu toe in ons land grotendeels een demo-business. Men ziet er wel wat in, maar de bedrijven die er iets mee doen zoals Calibre, blijken vrij snel te verzanden in demonstratie-projecten en een business te gaan maken uit het her en der demonstreren van de VR-apparatuur. Op allerlei congressen is het 'in' om VR te laten zien.

Bij de meest jonge bedrijven die in VR wel een serieuze business zien is men niet blij met die 'dog & pony show' aanpak, men wil liever echte projecten ontwikkelen waar de toepassing van VR zinvol is. Lava uit Den Haag bijvoorbeeld doet vrij veel aan winkelinrichtingen en produkttesten met VR. Zo heeft men een project in Engeland lopen, waar eindgebruikers-panelen met behulp van de door Lava ge-



maakte VR-modellen testen of een bepaald produkt qua vorm, aanzien en gebruik wel voldoet. Op die manier kan zeker in de eerste ontwerpstadia veel geld bespaard worden, omdat er geen 'echte' mock-ups gemaakt hoeven worden.

LAVA: Business VR

LAVA Virtual Reality uit Den Haag werkt aan toepassingen van VR voor het PC-platform, waarbij volgens hen voorop staat dat VR de PC moet helpen

om de ruimtelijke en gevoelsindrukken van ontwerpen, processen en (werk-)omgevingen op een tester over te brengen.

De proefpersoon onderzoekt/vindt:

- > *de ruimtelijke indruk die een architectonisch ontwerp maakt;*
- > *het gevoel om een vliegtuig, ruimteschip, boot of auto te besturen;*
- > *te horen, zien en voelen zoals de door de PC gegenereerde situatie in werkelijkheid zou zijn;*
- > *het doorgronden van industriële of wetenschappelijke processen. Nieuwe machines, chemische installaties etc.;*
- > *het testen van scenario's. Ondermeer bekend uit rechtzaken zoals die van O.J. Simpson waarbij het verloop der gebeurtenissen wordt gereconstrueerd;*
- > *het in interactie treden met de virtuele wereld.*

Volgens Lava brengt VR een zintuigelijke omgeving aan zoals die zou kunnen worden, is of was. Een belangrijk instrument om zonder hoge kosten, gevaar of missers situaties en systemen te exploreren. De software moet de VR-omgeving genereren. Er is bij Lava keuze uit diverse pakketten zoals bijvoorbeeld Superscape VRT en WTK Sense 8 met de Genesis user-interface. Lava houdt zich bezig met een aantal toepassingen, zoals architectuur, inrichting en opleiding.

Arcopres

Arcopres is een ander VR-bedrijf dat zich richt op architectuur. De presentatie van een project is volgens Arcopres voor een architect wellicht belangrijker dan het bouwen: door de presentatie moet hij zijn opdrachtgever ervan overtuigen dat het gebouw de moeite waard is. Architecten zullen een dergelijke presentatie ook niet snel uit handen geven en zullen niet geneigd zijn moderne methoden te gebruiken als oudere hun effect bewezen hebben.

Traditionele presentaties van architectuur concentreren zich op de maquette en de artists-impression. 3D-presentaties en vooral animaties zijn niet alleen een eenvoudige rendering (weergave) van een 3d-model: om de achterliggende ideeën over te brengen, vooral voor een publiek van leken, is het noodzakelijk optimaal gebruik te maken van de expressieve kanten van het medium. De relatie van het object met zijn omgeving; de circulatie in het gebouw en dergelijke komt niet goed naar voren zonder grondige kennis van fotografie, montage, belichting en visuele presentatie. Dit is voor computeranimaties niet anders dan voor andere audiovisuele media en Arcopres streeft er naar nauw samen te kunnen werken met de architect om dit te bereiken. Arcopres is opgezet door Driek Berndsens.

Green Dino

Een ander Nederlands bedrijf is Green Dino, min of meer voortgekomen uit universitair onderzoek. Green Dino is een spin-off van de vakgroep Landschapsarchitectuur van de Landbouwwuniversiteit Wageningen. Sinds 1992 doen de medewerkers van Green Dino onderzoek naar de mogelijkheden van Information Technology (IT) in communicatieprocessen. In het onderzoek staat niet de techniek, maar het communicatieproces centraal. Dit komt tot uiting in de specialisaties van de medewerkers, zoals architectuur, voorlichtingskunde, recreatie en filosofie. Het onderzoeksproduct bestaat meestal uit 2 onderdelen, een rapportage en een applicatie.

Deze applicatie bestaat uit een database met informatie en een interactief programma (eventueel met computer). Naast het onderzoek levert Green Dino ook applicaties en verzorgt zij trainingen m.b.t. het bouwen van deze applicaties. Visuele communicatie staat centraal in de projecten van Green Dino. Visuele informatie ontbreekt meestal in communicatieprocessen, terwijl ongeveer 60% van de informatie die de mens waarneemt visueel is. Deze visuele informatie is bovendien driedimensionaal (3D). De database neemt in de projecten van Green Dino een belangrijke plaats in. De database is de bron van informatie die noodzakelijk is voor elke computersimulatie. Green Dino heeft zich gespecialiseerd in het bouwen van 3D-databases. Deze ruimtelijke databases kenmerken zich door hun structuur en het type informatie. Op dit moment onderscheidt Green Dino zich in de markt door haar realistische en efficiënte 3D-databases.

Calibre

Aan de TU Eindhoven is er een onderzoeksgroep met de naam Calibre, die min of meer onafhankelijk van de universiteit ook commercieel opereerde, maar daarmee geen echt succes boekte. Men heeft eigen software ontwikkeld en een aantal installaties en experimenten op het gebied van de Telepresence in elkaar gezet. Er is een samenwerkingsverband met het Kantoor van de Toekomst.

TU Delft

De afdeling Vormgeving van de TU Delft heeft een Virtuality-opstelling en werkt aan de problematiek van de ontwerper die driedimensionale voorwerpen wil manipuleren. Men gebruikt apparatuur van Virtuality uit Engeland, maar ontwikkelt ook eigen software.

Kantoor van de Toekomst

Chriet Titulaer heeft met zijn Kantoor van de Toekomst in Rosmalen/Den Bosch een stimulerende rol gespeeld bij wat er aan VR gebeurt.

In dat kantoordemonstratiecomplex zijn allerlei nieuwe technieken en systemen bij elkaar gebracht, waar men kan zien hoe in de nabije en verre toekomst een kantooromgeving er uit kan gaan zien. Virtual Reality, met name als deel van het telewerken en telepresencecommunicatie, speelt daarbij een rol en het Kantoor van de Toekomst heeft dan ook een aantal projecten op dit gebied geëntameerd. Demonstraties van VR-systemen, lezingen van experts op dit gebied en werkgroepen die voor de verspreiding van kennis over VR moeten zorgen. Een van de gerealiseerde projecten is een telecommunicatietoepassing waarbij men een ander niet alleen 'virtueel' kan zien, maar ook aanraken en bijvoorbeeld de hand kan schudden.

Cybertronic Art Group

De Amsterdamse kunstenaar Louis Molnar heeft met zijn Cybertronic Art Group in de tachtiger jaren veel aan videokunst gedaan. Sinds enige jaren is hij bezig met projecten en zogenaamde 'installaties' op basis van projectie-VR, voortbouwend op het Mandala-systeem. Daarmee heeft hij ondermeer projecten voor Tetrapak gerealiseerd op de Floriade in Zoetermeer.

De kunstenaars Peter Gielen en Van de Kaap hebben geëxperimenteerd met video en VR-achtige ervaringen en ondermeer de 'Chill Cave' ontworpen, waarmee je via spiegels en een videobeeld een indringende ervaring kunt beleven.

New Dimension

Driedimensionale weergave is essentieel voor echt indringende VR, maar daarvoor heb je wel zogenaamde stereobeelden nodig. Die kun je construeren met de computer, maar je kunt ook stereobeelden gebruiken van bestaande situaties. Het Nederlandse bedrijfje New Dimension verzorgt de bewerking van CAD-files via een Linsenraster-techniek, waardoor men 3D-beelden voor projectiedoeleinden kan maken. Deze toepassingen worden vooral in de architectuur gebruikt.

Verkeerskunde Groningen

Je kunt onderzoek doen naar VR, maar nog leuker is het natuurlijk om deze techniek echt te gebruiken. Naast militaire toepassingen zijn er ook vreedzame simulaties mogelijk. Simulaties van verkeerssituaties en onderzoek naar rijgedrag zijn met VR in ieder geval non-destructief mogelijk en het Verkeerskundig Studiecencentrum in Groningen doet baanbrekend onderzoek op dit gebied. Drs. Marcel Wierda maakte aan de universiteit van Berkeley in de VS kennis met VR, werkte aan de ontwikkeling van helmen voor gebruik in verkeerssimulaties en bracht die kennis in de praktijk in een vrij groot onderzoeksproject in Groningen. Daar heeft men een heel realistische VR-simulator van een auto gebouwd, waarin proefpersonen kunnen rondrijden in een gedetailleerde omgeving zowel via een schermprojectie

als met een 3D-helm. Bij dergelijke simulaties is vooral de responstijd belangrijk. De psychologische aspecten van bijvoorbeeld de vertragingen van 50 milliseconden, die tussen een hoofdbeweging en de vertaling daarvan door de computer optreden, zijn bij autorijden van beslissende betekenis. Het project is overigens min of meer gestopt, omdat de tracker-vertragingen toch te lang bleken om zinvol onderzoek te doen.

Estec

Het Europese centrum voor ruimtevaartonderzoek Estec/Esa in Noordwijk is natuurlijk bij uitstek een plaats waar men 'andere' werelden onderzoekt en men heeft dan ook al veel gedaan aan VR-onderzoek. Postbus 299, 2200 AG Noordwijk, tel. 01719-83808.

MySTèR 2000 Cybercenter

In verschillende steden (o.m. Tilburg met Cybergate) zijn zgn. cybercenters. In Amsterdam heb ik (LS) nu een vrij ruim centrum opgezet waar oud en nieuw, cyberspace en 'old age', new age volgelingen en digirati, in feite iedereen welkom is die meer wil weten over bewustzijn en techniek. Iedere donderdag komt daar een aantal mensen bijeen die zich bezighoudt met Internet en 'New-Edge'-technieken, Cyberpunk, Cyberspace, Brain-technologie, Visual Reality en met veel computerspul en films over de nieuwste technische ontwikkelingen, zoals op de Imagina. In diverse ruimtes staan onder meer Internet-computers, een ISDN-beeldtelefoon, een video-beam, een brainmachine, etc. Er worden seminars over Internet-verkeer gegeven en lezingen over allerlei computerzaken. Verder is er een TV-studio en apparatuur om video's te maken en te bewerken.

Iedere donderdag vanaf 17.00 uur in MySTèR 2000 (Lijnbaansgracht 92, 1015 GZ Amsterdam tel 020-6202970) (-bij Rozengracht/Jordaan, Website <http://www.euro.net/sala/myster>).

VRA

Het bedrijf Virtual Reality Applications Agency van Erst Neve is in 1992 opgericht en geeft adviezen over de toepassing van VR en vertegenwoordigt o.m. de VRGroup.

VRIGnl

De Virtual Reality Interest Group Netherlands (02526-73510) heeft een eigen bulletinboard en nieuwsbrief.

Egosoft

Dit is een winkel, die is gespecialiseerd in informatie over VR, maar ook die CD-ROM's en software voor VR in de hobbysfeer levert. Er zijn tevens tijdschriften over VR en nieuwsbrieven op dit gebied. Egosoft; Nieuwe Kerkstraat 67, 1018 CD Amsterdam, tel. 020-6203219 fax 6253280.

VR in België

Ook in België is men op gang met VR en het Genootschap voor Virtuele Realiteit is feitelijk de eerste Benelux-organisatie die van de grond is gekomen. Er wordt door verschillende bedrijven gewerkt aan VR-produkten. Zo werkt Lernout & Hauspie aan spraaksynthese en spraakherkenning met een multilingual voice-interface.

Optronic Instruments & Products experimenteert met head-mounted displays. Ook de onderwijsinstellingen zijn actief, zoals de Limburgse Universiteit, waar het Instituut voor toegepaste Computer-wetenschappen met transputers werkt aan 3D real-time graphics.

Roland Benelux werkt aan 3D auditory displays in relatie tot haar activiteiten op het gebied van de muziek met computers en de bouw van interfaces. Asimix is bezig met reukinterfa-



Cyber Optics

Cyber Optics is een van de Belgische VR-bedrijven. Het bedrijf voert een brede reeks VR-produkten, zowel hardware als software waaronder de FORTE VFX1 , Head Mounted Gear, de VFX1 helm, VREAM Virtual Reality software , de Nintendo POWER GLOVE, de bekende handschoen Virtual Reality Glove, in KIT form, AURA Interactor, Virtual Reality Body suit en de Superscape Software for Professional Virtual Reality Worlds plus de 3DMAX LCD Shutter glasses, van KASAN.

Genootschap voor Virtuele Realiteit

Deze vereniging was de eerste VR-organisatie in de Benelux en heeft bijgedragen aan een aantal evenementen en een basis gelegd voor informatievoorziening over VR in een breder verband.

20 Stellingen

door Luc Sala

Er wordt nog veel te weinig nagedacht over de relatie geest-computer, we steken onze kop in het zand en geloven te snel dat het allemaal wel goed komt. De computer is tenslotte geen goed of kwaad, maar slechts een werktuig. Het is de vraag of we de ontwikkelingen mogen negeren. Teneinde de discussie over dit onderwerp te stimuleren, volgen hieronder wat van mijn stellingen over dit onderwerp.

- > Dat er teveel gegevens zijn, is niets nieuws, in het verleden hebben diverse beschavingen daarvoor altijd oplossingen gevonden en gegevens gecondenseerd tot informatie in vormen als mythen en sagen, sociale organisaties, rolpatronen en religie.
- > Veel van de zogenaamde produktiviteitssoftware vormt een beangstigend keurslijf dat de creativiteit remt en de interne organisatie meer verstart dan openbreekt en flexibel houdt.
- > De spreadsheet is een vorm van (zelf-)hypnose.
- > De sublimale, on- en onderbewuste inhoud van software is onvoldoende zichtbaar, hetgeen duidelijk gevaren met zich meebrengt. Manipulatie is niet ondenkbaar en zelfs vrij gemakkelijk. Onnatuurlijk gebruik van functietoetsen zoals Ctrl-F7 is een duidelijk 'anchor' dat ons psychologisch bindt.
- > Software wordt speciaal gemaakt en aangepast aan de toepassing en het bedrijf, maar de verschillen tussen individuele gebruikers en hun fysiologische en psychologische behoeften worden echter zeer beperkt gehonoreerd (de muis/toetsenbordkeuze is wel het maximum).
- > Bij computergebruik wordt de creatieve (chi) energie beperkt tot slechts een paar van de energie-knooppunten (chakra's), voornamelijk die van het hoofd/denken. De mens/machine-interface is niet principieel beperkt en zou dus alle energiecentra chakra's kunnen omvatten.
- > Onderzoek naar alternatieve mens/machine-interfaces zou niet beperkt mogen zijn tot visueel/tactiel, maar alle zintuigen, ook de ESP-faciliteiten moeten omvatten. Is er bijvoorbeeld een interactie te meten tussen computers en mensen in andere bewustzijns-toestanden, zoals bij gebruik van hallucinogenen?
- > Programmeren is als activiteit nog te veel gestoeld op de mechanistische Westerse filosofie van aanwijsbare oorzaak en gevolg. Zaken als esthetiek, religie, spiritualiteit en intuïtie worden wel gebruikt, maar dan als een ondergrondse, niet-zichtbare invloed door individuele ontwikkelaars.
- > De opkomst van de computermysticus is als cultuurfenomeen voor de volgende eeuw te verwachten.
- > De ultieme 'hacker' communiceert direct met de machine, zonder gestoord te worden door een interface.

- > Indien er negatieve psychologische effecten zijn, dan zullen er ook wel positieve te vinden zijn en zou de computer ook gebruikt kunnen worden om de negatieve dingen te neutraliseren of zelf therapeutisch ingezet te worden, zowel fysiologisch als psychologisch.
- > De 'hacker' zou kunnen worden geïdealiseerd als een moderne interpretatie van de archetypische revolutionair, maar ook als een gefrustreerde 'speler van het leven'.
- > Net zoals een computervirus een signaalfunctie heeft voor de maatschappelijke impact van de informatica, zo zouden bewust negatieve, criminele of zelfs fascistische programma's de wereld wakker kunnen schudden voor wat de psyche ondervindt van de computer.
- > Bij de keus voor een mens/machine-interface in VR heeft men tot nu toe de speen of kunstmatige tepel over het hoofd gezien.
- > VR kan tot geestelijke verwarring leiden omdat we bezig zijn op een belangrijke grens, die tussen binnen en buiten, stabiliteit en verandering en kan ons doen ervaren dat de hermetische wijsheid 'boven is beneden' opgaat.
- > Met VR kunnen we - beter dan in media met wat vrijheid van interpretatie - onze (eigen) geschiedenis voor onszelf en anderen aanpassen en veranderen op zo'n manier dat we er zelf in gaan geloven.
- > De grens tussen leren als 'droogzwemmen' en het qua leereffecten zo indringende 'learning-by-doing' kan, door de mogelijkheden om oorzaak-gevolg lussen direct waarneembaar te maken, vervagen.
- > Met VR kunnen we kleiner gaan wonen.
- > Overtredingen gepleegd in VR worden kosmisch geregeld.
- > De ergste gevangenis wordt een hemel met VR.

Als afsluiting van deze stellingen nog een laatste aanhaling, die erg goed past bij het onderwerp van dit boek en de les die wij er zelf uit kunnen leren:

The Future, our task is not to foresee, but to enable it! (St. Exupery)

\ 20 The Silicon Br/otherhood

Iedere nieuwe technologie heeft niet alleen een zichtbare, maar ook een onzichtbare kant. Allan Lundell en ik (LS) hebben in 1989 opgeroepen om ruimte te scheppen voor het andere in het soms erg strakke zwart-wit denken van de digitale voortrekkers. De tekst is de authentieke Engelse tekst.

` We acknowledge the Silicon Path ‘

The computer and information technology, with the word Silicon as its main symbol, is one of the identifiers of the 20th century. This has challenged some to explore its possibilities beyond the mere superficial, utilitarian aspects of it. In arts, media, psychology, artificial intelligence, consciousness projects, religion and creative crime new applications are discovered and new interactions mapped. As has happened in history with mathematics, the quabala, martial arts, building technology etc. such powerful awareness is first applied to the relatively mundane fields of economics, warfare and the suppression of people before one acknowledges and then explores the transcendental possibilities.

All through the ages people have concentrated on parts of the reality to gain access to the greater or even ultimate reality in themselves and the perennial wisdom of our species and the earth, the Silicon Mother Goddess.

The computer offers us new, and at the same time, age-old, possibilities of concentration and expansion, of communication and isolation, ego-discovery and letting go, that are largely untapped. Those who are now so deeply involved in the computer are, even unconsciously, part of a new tradition, the Silicon Path.

Now we, the initiators, explorers, guardians and even exploiters of the Silicon awareness revolution are concerned about its uses and abuses, and above all, acknowledge its potential for growing awareness and human transcendence. We owe today's hackers and whiz- kids, and ourselves, the opportunity to follow the Silicon Path, becoming the magi(cians) and mystics of our times. If the computer is nothing but another way to get in touch with the ultimate reality (and what else could it be), it needs some `small' br/others to safeguard that path.

Hilversum, The Netherlands, August 1989



21 Virtual Reality op het Internet

Het Internet is een goede bron van nieuws over VR en VRML. Zonder volledig te zijn volgen hier wat sites waar men iets te weten kan komen over VR.

Interessante nieuwsgroepen m.b.t. Virtual Reality

news:sci.virtual-worlds - Algemene Virtual Worlds/Reality/Environment discussie (Moderated)

news:sci.virtual-worlds.apps - Applicaties van VW/VR/VE (Moderated)

news:alt.uu.virtual-worlds.misc - Leren over virtual worlds & virtual reality.

`Cyber'-nieuwsgroepen:

news:alt.cyberspace - Cyberspace en hoe het zou moeten werken:

news:alt.cyberpunk - High-tech low-life:

news:alt.cyberpunk.chatsubo - Literair:

news:alt.cyberpunk.movement — `Cybernizing the Universe':

news:alt.3d - driedimensionale werkelijkheid

news:alt.cyberpunk.tech - Cyberspace en Cyberpunk technologie

Interessante URL's:

telnet well.sf.ca.us en dan GO VR

ftp://avalon.chinalake.navy.mil

ftp://cs.unc.edu

ftp://sunee.uwaterloo.ca voor rend386

http://guinan.gsfc.nasa.gov/WebStars/VR.html

ftp://140.142.56.2/public/VirtualReality/HITL/HITLMosaic/onthenet.html -

Internet Guides to VR:

http://www.cs.cmu.edu:8001/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/oz.html - Het Oz project

ftp://sunsite.unc.edu/pub/academic/computer-science/virtual-reality/papers/whatisvr.txt -

What is Virtual Reality/ a Homebrew Introduction

http://vrml.wired.com over Virtual Reality Markup Language (VRML)

Jaron Lanier staat ook op het net.

Kijk op <http://www.well.com/Community/Jaron.Lanier/index.htm>

In Delft wordt onderzoek gedaan naar VR en de mogelijkheden ervan. Een overzicht van de verschillende onderzoeken vindt u op: <http://www.twi.tu-delft.nl/TWI/IS/vr-overview.html>

Zelf experimenteren met VR via <ftp://ftp.canon.co.uk/pub/renderware/> - software voor PC, Mac en enkele andere systemen.

Magazines

<http://www.wired.com> Wired/Hotwired

<http://www.zeitgeist.net/public/Boing-boing/boing.boing.html> Boing boing

<http://sunsite.unc.edu/ckind/title.html> Cyberkind

Links ; van New Age tot Radical Behaviourism...

["http://www.protree.com/Spirit.html"](http://www.protree.com/Spirit.html) Very large New Age information server
["http://www.damicon.fi/sd/"](http://www.damicon.fi/sd/) Extensive information on Smart Drugs
["http://www.monroe-inst.com "](http://www.monroe-inst.com) The Monroe Institute Research on the border of knowledge
["http://www.gate.net/~mind/"](http://www.gate.net/~mind/) Mind Gear homepage Brainmachines and Neurotechnology
["http://www.elf.com/pub/u/x/home.html "](http://www.elf.com/pub/u/x/home.html) Xochi's Homepage Sceptic's view on New Edge
["http://sunsite.unc.edu/jstrout/uploading/MUHomePage.html"](http://sunsite.unc.edu/jstrout/uploading/MUHomePage.html)
Mind Uploading - Are we simply machines?
["http://www.dataspace.com/WWW/documents/consciousness.html"](http://www.dataspace.com/WWW/documents/consciousness.html)
Of Man, Mind and Machine - Can consciousness exist in alternate media?
["http://online.anu.edu.au/ITA/ACAT/contours/contours.html"](http://online.anu.edu.au/ITA/ACAT/contours/contours.html)
Contours of the Mind - Art; Fractals, Feedback and Chaos
["http://www.cosy.sbg.ac.at/rec/startrek/index.html"](http://www.cosy.sbg.ac.at/rec/startrek/index.html) Star Trek - The Essential Archive
["http://www.rutgers.edu/x-files.html"](http://www.rutgers.edu/x-files.html) The X-Files - Mystery & Magic

Some New-Edge related discussion forums:

["http://www.gate.net/~mind/maillist.txt"](http://www.gate.net/~mind/maillist.txt) - An unmoderated New Edge discussion forum
["news:alt.psyoactives "](mailto:news:alt.psyoactives) Everything from brainmachines to smart drugs
["news:talk.religion.newage"](mailto:news:talk.religion.newage) The main New Age forum
["news:sci.life-extension"](mailto:news:sci.life-extension) On how to live long & healthy
["news:sci.virtual-worlds"](mailto:news:sci.virtual-worlds) - Build your own universe
["news:alt.astrology"](mailto:news:alt.astrology) You guessed it; Astrology
["news:alt.hypnosis"](mailto:news:alt.hypnosis) What's possible & what's not
["news:alt.paranormal"](mailto:news:alt.paranormal) -A conference in the clouds
["news:alt.paranet.paranormal"](mailto:news:alt.paranet.paranormal) A more scientific approach
en natuurlijk:
<http://www.euro.net/sala> en <http://net.info.nl>
voor meer dan 4000 pagina's met teksten van Luc Sale en de bladen Computer-Info, EGO 2000 etc. etc.
<http://www.euro.net/sala/myster> voor de Cyberspace Mystery School

22 Literatuur over VR

Literatuur en software



Mondo 2000 is het New Edge blad van de USA

Over Virtual Reality zijn al wel veel artikelen geschreven en lezingen gegeven, maar veel echte boeken zijn er - in het Nederlands - nog niet over, Addison Wesley heeft nu wat vertalingen uitgebracht van o.m. Gradecki. Het is leuk om te melden dat dit boek in september 1990 wereldwijd het eerste was sinds Myron Krueger's Artificial Reality uit 1983. We noemen hierna wel een aantal werken, waarnaar verwezen wordt en waarin zaken die zijdelings met VR te maken hebben worden beschreven. De artikelen die we hier noemen, zijn soms alleen in elektronische vorm beschikbaar, ze staan op Elektronische Databanken.

In een aantal gevallen is er een speciale uitgave van een blad gewijd aan Virtual Reality en Cyberspace, zoals het zomernummer 1990 van Mondo 2000, waaruit we ruim putten, en een special van de Whole Earth Review in het decembernummer 1989 van Electric Word. Ook in Time, Business Week, Actuel en het echte cyberblad Wired en in vrijwel alle grote bladen wordt er over VR, Cyberspace en Cybersex geschreven, al is dat vaak herkauwde informatie. Verder zijn in bladen als Computer-Info, Ego 2000 en UNIX Info in bijna ieder nummer artikelen geplaatst over VR, waaruit voor dit boek weer is geput.

Auteurs

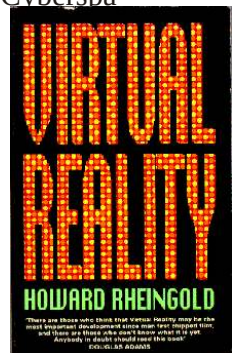
Er is ondertussen een flink aantal boeken over VR geschreven. Ook zijn er veel conferenties met bijbehorende literatuur en catalogi van bijvoorbeeld Siggraph, Ars Electronica '90 in Linz en de Imagina-tentoonstellingen in Monte Carlo. Er is een aantal schrijvers, die zich met name op het Cyberspace-gebied begeven. Om te beginnen zijn dat de SciFi-auteurs als Bill Gibson en Bruce Sterling. Tim Leary schrijft erover, maar het zijn met name Howard Rheingold en John Barlow die in de diverse Amerikaanse bladen het best geïnformeerd blijken. Howard Rheingold is de editor van de Whole Earth Review en heeft een Cyberspace-nieuwsbrief. John is de mede-auteur van dit boek.

Dr. William Bricken is een van de wetenschappers (Universiteit van Washington) die zich met VR bezighoudt. Myron W. Krueger schreef in 1974 al het boek 'Artificial Reality', dat pas later werd uitgegeven. We hebben in dit boek bijdragen van de belangrijkste schrijvers uit de begintijd opgenomen.

Tijdschriften

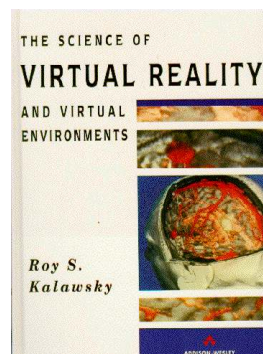
Er is een aantal bladen en nieuwsbrieven die speciaal over VR gaan.

- > VR News van Mike Bevan, POB 2515, London, N4 4JW, Engeland



VR door H. Rheingold

- > CyberEdge Journal van Ben Delaney, USA, fax 415-3890251 of 415-3313643
- > PC-VR magazine, USA, van Joe Gradecki, fax 307-7427675/608-8770909
- > Virtual Reality News uit de VS, 313-4880330
- > Nieuwsbrief over Cyberspace van H. Rheingold
- > Presence is een MIT-tijdschrift met een academische inslag, fax 617-2586779
- > Virtual World Builder is een catalogus met VR-produkten van Spectrum Dynamics uit Houston, fax 713-6583889



The science of Virtual Reality and environments

Boeken

- > Artificial Reality door Myron Krueger, Addison-Wesley 1983

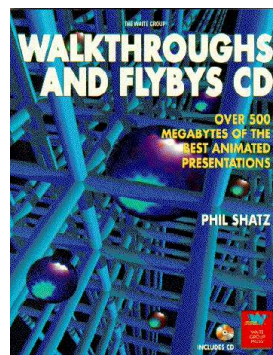


Boek voor instabiele media

- > Artificial Reality II door Myron Krueger, Addison-Wesley 1991
- > Digitale Traume/ Virtuelle Welten, Ars Electronica '90 Catalogus, Linz, LandesVerlag
- > Virtual Reality, Travel in Cyberspace door Howard Rheingold, Summit Books/Simon & Schuster 1991
- > Computers as Theatre door Brenda Laurel, Addison-Wesley 1991
- > Glimpses from Heaven, door Barry Newman, 1992
- > Cyberspace-Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten door M. Waffender, Rowolt Verlag 1991
- > Boek voor de instabiele media door V2 uit Den Bosch, 1991
- > Media Lab door Steward Brand
- > Silicon Mirage, Art & Science of VR door Steve Austakalnis & David Blatner, Peachpit Press 1992, ISBN 0-938151-82-7
- > VR: Through the new looking glass door Ken Pimentel en Kevin Texeira, Intel Books 1993
- > The Science of VR and Virtual Environments, door Roy Kalawski, Addison-Wesley 1993
- > Virtual Reality Systems, door Earnshaw, Gigante en Jones, Academic Press 1993
- > Virtual Reality Primer, door L.C. Larijani, McGraw-Hill 1994, ISBN 0-07-036416-8
- > Adventures in VR (met disk), uitgeverij Que 1994
- > The Virtual Community, door Howard Rheingold, Addison Wesley 1995
- > De Virtual Reality Bouwdoos van Joe Gradecki, Addison Wesley 1995

Over de werkelijkheid en media

- > Mens en media door Marshall McLuhan, McGraw Hill NY 1964



Walkthroughs and flybys CD

- > Concepts and Theories of Human Development door R. Lerner, Addison-Wesley 1976
- > Geometry, relativity and the fourth dimension door Rudy Rucker, Dover 1977
- > Gödel, Escher, Bach door D. Hofstadter, 1979
- > Wholeness and the implicate order door David Bohm, Routledge 1980
- > Infinity and the Mind door Rudy Rucker, Bantam
- > Travels in Hyperreality door Umberto Eco, 1983
- > The Second Self door Sherry Turkle, Simon & Schuster 1984
- > Quantum Reality door Nick Herbert, Anchor/DD 1985
- > Megabrain door Michael Hutchison, Ballantine 1986
- > ABC: The alphabetization of the popular mind door Ivan Illich, North Point press 1988
- > Mind Children door Hans P. Moravec, Harvard Press 1988
- > Coming to our senses door Morris Berman, Simon & Schuster 1989
- > Virus! door Allan Lundell, Contemporary Books 1989
- > John Lilly, So far, Jeremy Tarcher Inc., 1990
- > Anatomy of Sex and Power door Michael Hutchison, W. Morrow 1990
- > The Emperor's New Mind door Roger Penrose, Vintage 1990
- > Human Computer Interaction: Preece/Keller, Prentice Hall 1990
- > Hyperdocuments door James Martin, Prentice Hall 1990
- > Bilwet Media-Archief, uitgeverij Ravijn 1992

Artikelen

- > Simulation door Jean Baudrillard (Semiotexte 1983)
- > Alpha Brain Waves and Biofeedback training (M. Waite/Popular Electronics 1973)
- > Through the Looking Glass door John Walker in AutoDesk-memo, september 1988
- > 2001 Computer living inside your PC door A. Kay in Discover, november 1988
- > What is Artificial Reality? in de New York Times, 10 april 1989
- > Cyberspace door J. Marshall in Electric Word, december 1989
- > Extensions of reality door Todd Lundgren in Mondo 2000, september 1989
- > Radio Shack meets Star Trek door N. Herbert in Mondo 2000, september 1989
- > High Tech High Life in Mondo 2000, september 1989
- > Quark of the Decade door T. Leary in Mondo 2000, september 1989
- > Travels in VR door H. Rheingold in Whole Earth Review, summer 1990
- > VR en Electronic Highs door Terence McKenna in Magical Blend, april 1990
- > AR: Past and Future door Myron Kruger in Multimedia Journal, augustus 1990
- > C 1999 door Dr. W. Bricken in Mondo 2000, juni 1990
- > Being in Nothingness door J. Barlow in Microtimes en Mondo 2000, juni 1990
- > Inside Virtual Reality door J. Wolff op Echo net., 24 juni 1990
- > Virtual Reality door F. Hayes in Unix World, augustus 1990
- > The marvels of VR in Fortune, 3 juni 1991
- > Virtual Interface Technology door Bricken & Furness, notes Siggraph 1991

- > Implementation of Immersive Virtual Environments door S. Bryson, notes Siggraph 1992
- > VR: Tools to amplify the mind, Cover Story in Business Week, 5 oktober 1992
- > Virtual Reality as a tool for office design door W. Bauer, proc HCI Int. 1993, Orlando
- > War is Virtual Hell door Bruce Sterling in Wired, nr.1 1993

CD-ROM's

Verder zijn er een aantal CD-ROM's verschenen met software om zelf te experimenteren met VR en rendering op de PC en Mac, waaronder een aantal titels van de Waite Group, Que en Sams.

Index

!		Bricken, William	14 , 34 , 44 , 48 , 105 , 114 , 138 , 163 , 179 , 181
Data_glove	58	Brody, Florian	92
Gibson, William (Bill)	43	Brooks, Fred	40
IBM	38	Bush, Vannevar	38
McLuhan, Marshall	146	C	
Meditatie	111 , 120	Catia	71
Telepresence	167	CD_ROM	84
A		Cluny	71
Adventure	15 , 21 , 37 , 60 , 72 , 73 , 85 , 96 , 100 , 143 , 163 , 180	Cognitie	129
AI	19 , 97 , 121 , 129	Controller	59
Alchemie	17	Copyright	137
Alias	70	Cyber	40
Animatie	70	Cyberspace	167
Arcade/speelautomaten	47	Cyberia	44 , 70 , 155
Arcade/speelautomaten	45 , 48 , 82 , 83 , 86	CyberMaxx	86
ARRL	48 , 58	Cybernaut	14 , 17 , 20 , 26 , 28 , 67 , 88 , 90 , 106 , 113 , 115 , 121 , 145 , 149
Ars Electronica	49 , 91 , 92 , 121 , 179 , 180	Cybernetica	146
Artificial Life	97 , 163	Cyberpak	155
Artificial Reality	165	Cyber-psychologie	105 , 114
ATM	99 , 129	Cyberpunk	40
AutoDesk	34 , 43 , 44 , 60 , 70	CyberPunk	40
Ayahuasca	160	Cybersex	31 , 32 , 33 , 179
B		Cyberspace	17 , 20 , 28 , 30 , 32 , 34 , 36 , 37 , 40 , 43 , 67 , 70 , 76 , 88 , 96 , 126 , 143 , 144 , 145 , 146 , 147 , 148 , 156 , 159 , 165 , 166 , 167 , 168 , 172 , 177 , 178 , 179 , 180 , 181
Baaijens, Nico	102	Cyberthon	49
Bandbreedte	152	Cybertronic Art Group	95 , 171
Barlow, John Perry	20 , 28 , 149 , 167 , 179 , 181	D	
BattleTech	14	Data_glove	59 , 121 , 144 , 173
BattleTech	48 , 86 , 89	Data_glove	20 , 26 , 42 , 43 , 44 , 58 , 59 , 60 , 64 , 73 , 84 , 96 , 140 , 151
Beeldtelefoon	32 , 87 , 172	Datashock	151
Bilwet	96 , 181	DB_NL	133
Bio_Feedback	111 , 120	de Ridder, Willem	94
Bohm, David	126	Digerati	17
Brainmachines	112 , 121		
Brainmachines	111 , 120		
Brainmachines	48 , 105 , 109 , 110 , 111 , 112 , 114 , 118 , 119 , 120 , 121 , 172 , 178		

Digital	45	Gullichsen, Eric	16 , 20 , 44 , 76 ,
Digitale Snelweg	28 , 89 , 130		167
Dildonics	14	Gurdieff, Georges	109 , 118
Division	46 , 76	H	
DMT	161	Hacker	31 , 32 , 44 , 140 ,
Drugs	159 , 162		161 , 165 , 166 , 168
dVS	76	Handschoen	58
E		Handschoen	14 , 15 , 20 , 21 ,
E\ _mail	15 , 28 , 165		26 , 29 , 38 , 41 , 42 , 48
e\ _cash	136		, 51 , 52 , 56 , 57 , 58 ,
E\ _mail	31 , 33 , 81 , 165		59 , 60 , 62 , 83 , 91 , 94
Earcon	56		, 95 , 140 , 141 , 147 ,
Eccles, John	126		155 , 173
EFF Electronic Frontier Foundation	89 , 165 ,	Handschoen	139
	166	HCD	53
effector	51	Herbert, Nick	103 , 181
Ego 2000	154	Hersengolven	102 , 110 , 111 ,
Egosoft	111 , 120 , 172		119 , 120
ElectroGig	70	HIT\ _Lab	48
Electronic Café	88	HMD	47 , 52 , 53 , 54
Electronic Highway	133	Hofstadter, Douglas	126
Eliza	101	Hough, John	48
Engelbart, Doug	39 , 40	HP	43 , 46
Entropie	122	Huxley, Aldous	40 , 106 , 115 , 124
Epilepsie	61 , 81		, 127 , 128 , 150
Ergonomie	79	Hygiëne	81
Ethiek	165	Hyperrealisten	135
Evolver	49 , 88	Hypertext	39
Eyephones	20	Hypnose	105 , 109 , 110 ,
F			112 , 114 , 118 , 119 ,
Fakespace	53		121
Feedback	147	I	
Fractals	97	I\ _Ching	97 , 103
Franck, Doro	96	I\ _Ching	102 , 103
G		IBM	43 , 45 , 46 , 47 ,
Games	82		63 , 65
Gates, Bill	132	Icon	56 , 162
General Magic	46	Imagina	49 , 90 , 91 , 172 ,
Genesis	169		179
Gibson, William (Bill)	40 , 43 , 106 , 115 ,	Immersion	61
	144 , 158 , 166 , 168 ,	Info\ _Bahn	130
	179	Info\ _war	132
Giebels, Pim	135	Information Highway	89
Gore, Al	89 , 133 , 166	Informatie	25 , 35 , 66 , 92 ,
Green Dino	45 , 168 , 170		121 , 122 , 123 , 151 ,
Grof, Stanislav	108 , 117		152 , 166 , 170
Gullichsen,	64		

Internet	15, 16, 17, 28, 30, 33, 34, 66, 74, 88, 106, 115, 129, 136, 172, 177	LSD	106, 107, 115, 116, 149, 154, 156
Internet Café	87	Lundell, Allan	176
ISDN	129	M	
ISDN, Integrated Services Digital Network	98	Minsky, Marvin	121
ISDN, Integrated Services Digital Network	32, 34	Mandala	43, 49, 94, 95, 171
Isolatietank	108, 117	Matrox	20
J		McKenna, Terence	100, 107, 116, 138, 160, 181
Jack	70	McLuhan, Marshall	90, 98, 100, 109, 118, 125, 180
Jacobson, Robert	17	Media	15, 16, 17, 28, 38, 39, 43, 45, 84, 85, 89, 90, 92, 96, 98, 109, 118, 125, 127, 152, 166, 170, 180
Jaynes, Julian	100, 123	MediaLab	39
Jobs, Steve	106, 115	Meditatie	106, 109, 110, 112, 115, 118, 119, 121
Johnson, Mark	146	Meditatie	107, 116
K		Microsoft	45
Kant, Immanuel	127, 128	Minsky, Marvin	16, 39
Kay, Alan	39, 40, 73	MIT	38, 39
Krueger, Myron	38, 40, 43, 52, 94, 138, 139, 179, 180	Modelling	70
L		Mondo 2000	154, 158, 179, 181
Lanier, Jaron	13, 16, 32, 38, 41, 42, 43, 52, 73, 90, 97, 100, 124, 138, 149, 150, 154, 160, 167, 177	Moravec, Hans	121
Laurel, Brenda	129	MPEG / JPEG	84
LAVA VR	169	Myron Krueger	138
Lawnmower Man	49	MySTèR 2000	88, 168, 172
Lawnmower Man	31, 88	N	
LCD	40, 52, 53, 54, 63, 86	Negroponte, Nicholas	39
Leary, Timothy F.	44	NASA	38, 40, 41, 42, 44, 49, 52, 55, 56, 70, 139, 144
Leary, Timothy F.	16, 20, 106, 107, 115, 116, 122, 138, 154, 155, 158, 167, 179, 181	Nelson, Ted	16, 39
Leary, Timothy F.	158	Neural networks	129
Leep	53	Neuromancer	40, 158, 166
LEEP	49, 52, 54	New Edge	160, 178
Leonard, Brett	49, 88	Newton, Isaac	126
Licklider, J.	39	Nintendo	48, 61
Lilly, John	108, 117	NLP	112, 121
Logo	40	NTT	48
		O	
		Object_programmeren	73

P		, 53, 54, 56, 58, 59,
Paradigm_Shift	163	60, 62, 67, 68, 73, 75
Paradiso	168	, 84, 86, 92, 103, 107,
ParcPlace	73	108, 109, 116, 117,
Pask, Gordon	39	118, 124, 129, 139,
Patrons	146	140, 143, 146, 147,
Penrose, Roger	98, 181	167
Pesce, Mark	74	Sensors 59
Pixel	21, 26, 53, 55,	SGI 46, 73
	63, 68, 76	Shannon, Claude 92, 122
Platform	17, 28, 29, 34,	Shaw, Jeffrey 57, 59, 92, 93,
	42, 44, 47, 62, 63, 64	168
	, 66, 67, 73, 74, 75,	SHRDLU 96, 101
	76, 77, 87, 107, 116,	Siggraph 49, 179, 181, 182
	147, 167, 169	
Polhemus	53, 58, 59	Silicon Brotherhood 176
Polieri, Jaques	92	Silicon Graphics International 34, 46,
PowerGlove	48, 86	65
Pratt, Vaughan	124	SIMNET 41, 46, 89
Projectie VR	94	Simulator 14, 16, 21, 29,
Psychedelica	160	38, 41, 45, 68, 70, 83
Psychology_engine	104	, 85, 166, 167, 171
R		Simulatorziekte 45, 57, 79, 85
Racter	102	Sirex 45, 168
Ramps	131	SoftImage 70
Raytrace	72	Sony 49, 55, 84
Rend386	77	Spaceball 51, 60
Rendering	33, 46, 63, 70,	Spectrum_Holobyte 85, 180
	87, 170, 182	StarTrek 89, 178, 181
Rheingold, Howard	179	Stereo 47
Rheingold, Howard	17, 179, 180, 181	Stereo 13, 15, 21, 24,
		25, 27, 29, 38, 40, 44
Ritueel	155	, 47, 48, 51, 52, 53,
Rokeby, David	92	54, 55, 56, 62, 63, 66
Rucker, Rudi	125	, 68, 69, 70, 72, 74,
S		75, 84, 86, 87, 89, 93
Sensor	51	, 96, 139, 140, 144,
Stereo	171	147, 163, 171
Samadhi	108, 117	stereohelm 64
Scence Fiction	40	Sterling, Bruce 28, 38, 138, 159,
Science Fiction	125	166, 179, 182
SDL	71	Stone, Oliver 32, 88
Sensor	43	Stone, Robert 48, 58
Sense8	20, 44, 49, 52,	Straling 60, 61, 80, 124
	58, 64, 75, 95	Sun 43, 46, 47, 65
Sensor	14, 15, 20, 29,	SuperScape 49
	34, 37, 38, 42, 51, 52	SuperScaPE 76

Sutherland, Ivan	38 , 40 , 139	, 64 , 65 , 67 , 80 , 84 ,
Swivel	73	87 , 110 , 112 , 119 , 121
T		
Technostress	81	VREAM 49 , 74 , 173
Telepresence	35 , 41 , 42 , 49 , 57 , 58 , 87 , 121 , 167 , 170	VRML 16 , 34 , 66 , 74 , 76 , 85 , 177
Textualisatie	136	W
Textualisation	81	Waldern, Jonathan 45
Texture	68 , 70 , 72	Walker, John (AutoDesk) 43 , 44 , 70 , 138 , 142 , 181
Texture_mapping	21	Walser, Randall 44 , 138 , 146
Therapie	59 , 108 , 109 , 110 , 113 , 117 , 118 , 119 , 121	Warp 44
Tracker	53 , 59	Wavefront 70
Turing, Alan	98	Weibel, Peter 121
V		Weizenbaum, Joseph 101
VRML	34	Well 17
Varela, Francesco	123 , 124	Werkelijkheid 127
Varela, Franceso	128	Wiener, Norbert 40 , 122
Verslaving	165	Wild Palms 32 , 88
VidCall	33	Wilson, Robert Anton 16
Videoplace	38 , 94 , 139 , 140 , 141	Wired 17 , 177 , 179 , 182
VideoSphere	95	Wolff, Jeremy 107 , 116 , 125
Vincent, Vincent John	94	WorldDesign 17
Vinge, Vernon	40	WorldToolKit WTK 44
Virtual Presence	48	WTK 75
Virtuality	14 , 45 , 47 , 48 , 49 , 55 , 85 , 86 , 168 , 171	WWW 129
VisiCalc	16	WWW, World Wide web 16
Visor	34 , 52	X
Visser, Ad	92	Xerox 73
Visual reality	26	
Von Stahl	32	
VPL	20 , 38 , 41 , 42 , 43 , 52 , 58 , 59 , 60 , 65 , 73 , 95 , 139 , 144 , 149 , 168	
VR_helm	15 , 41 , 42 , 48 , 52 , 54 , 55 , 60 , 61 , 64 , 74 , 75 , 76 , 84 , 89 , 94 , 95 , 110 , 119 , 140 , 155 , 171	
VR_helm	20 , 29 , 40 , 51 , 52 , 54 , 55 , 61 , 62 , 63	