

Dit boekje is een verzameling van teksten die een anarchistische visie rond wetenschap en technologie naar voren schuift. Ze poogt zowel de autoritaire vormen van de huidige wetenschappelijke en technologische nevel te onthullen, als een aanzet te geven voor een antiautoritaire wetenschapsbedrijving. Dit zowel door een andere onderzoeksstructuur, als het gebruik van wetenschap en technologie voor een revolutionaire strijd.

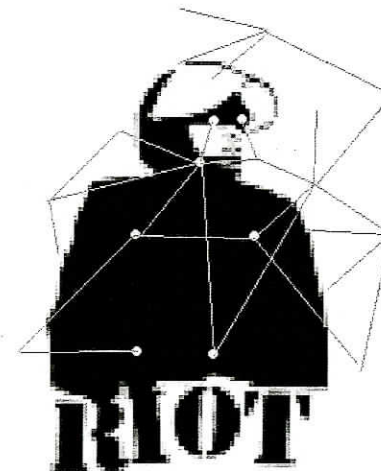
De eerste tekst geeft een overzicht van de geschiedenis van wetenschap en technologie, en zijn relatie met autoriteit. De tweede tekst analyseert wat wetenschap en technologie juist is. Hoe technologie sociale relaties omzet in een materiële realiteit, en dus de heersende orde bevestigt. Vervolgens wordt nagedacht over alternatieve wetenschap en technologie.

De laatste twee teksten gaan hier verder op in. Ze gebruiken namelijk wetenschappelijke theorieën om onderdrukkende systemen te begrijpen en ten val te brengen.

“De gekheid voor het nieuwe” is een vertaling van “The Crazy before the new”, een tekst van Kay Summer en Harry Halpin uit Turbulence 1, die kapitalisme en z’n mogelijke eindes bestudeert via complexiteitstheorie.

“Grafentheorie: saaie wiskunde of revolutionair middel?” vertrekt vanuit de grafentheorie om hiërarchische en niet-hiërarchische organisaties voor te stellen en zo meer te leren over hoe we ons concreet kunnen organiseren.

Over wetenschap



en technologie





Over wetenschap en technologie
is een uitgave van het
Anarchistisch Kollektief Gent
(www.ak-gent.tk)

Over wetenschap en technologie

15 april 2010
A.K. Gent

Inhoud:

-Geschiedenis van de wetenschap en techniek	p.5
-Wetenschap en technologie	p.15
-De gekheid voor het nieuwe	p.21
-Grafentheorie: saale wiskunde of revolutionair middel?	p.32

Geschiedenis van de Wetenschap en techniek

VOORWOORD

Een van de prachtige eigenschappen van de mens is dat hij kennis kan vergaren, informatie verwerken en aan de hand daarvan praktische toepassingen ontwerpen. Deze kennis en alles wat erbij hoort is mede bepalend geweest voor ons zelfbeeld en wereldbeeld. De evoluties zijn gigantisch op vele vlakken. In de prille eeuwen van de mensheid was een uitvinding zoals het wiel een triomf. Nu bouwen we kerncentrales en schieten we apen naar de maan. Van het schrift tot het razendsnelle en globale internetverkeer. De eed die Hyppocrates ooit zo plechtig formuleerde is vervallen tot genetische manipulatie. Zeker zijn er ook vele voordelen aan al deze kennis, maar soms lijkt het evenwicht tussen verrijking en misbruik van wetenschap serieus uit balans. Zo wordt er meer geïnvesteerd in het produceren van viagra dan het ontwikkelen van medicijnen tegen aids. Decennialang wordt er al bewust vervuild door industrie. Uit wapenfabrieken komt er een constante stroom van nog meer destructieve oorlogstuigen. Iedere dag worden mensen doelbewust uitgesloten van informatiebronnen en netwerken.

Het toont aan dat kennis en wetenschap niet gelijk is verdeeld. Hoewel voor het algemeen welzijn dit zoveel zou kunnen betekenen, lijkt het alsof de kennis wordt gereserveerd voor een kleinere elite en dit alreeds door de eeuwen heen.

Wetenschap en objectiviteit liggen dan mijlenver uit elkaar, wat men dan ook mag beweren.

Als eerste gaan we het ontstaan van techniek bekijken en, nog belangrijker, de verspreiding van deze kennis. Uitwisselingen tussen verschillende culturen hebben vaak diepgaande gevolgen gehad. Zelfs het uitwisselen van voedsel en ziektes heeft het aanzien van de wereld veranderd.

Vervolgens gaan we deze stromen van kennis en informatie van dichterbij bekijken en hun invloed op het dagelijkse leven proberen te analy-

seren. In hoeverre houden deze informatiestromen ongelijkheid in stand? Wat is het belang van kennis in een emanciperende strijd?

Als afsluiter geven we een paar voorbeelden van hoe wetenschap misbruikt is doorheen de tijd. Hier moeten we wel het verschil maken tussen pseudo-wetenschap, zoals creationisme, en wetenschappers die bewust meewerken aan destructieve technologie, zoals sociaal darwinisme.

OVER INFORMATIESTROMEN EN ANDERE UITWISSELINGEN

Doorheen de tijd heeft de mens de natuur kunnen temmen. De eerste stapjes hiervan waren landbouw en domesticatie van planten en dieren. Deze stap van een nomadisch naar sedentair leven is slechts tot stand gekomen in een vijftal kerngebieden. De vergaarde kennis is vervolgens stilletjes aan verspreid geraakt over de hele wereld. Europa stond hierbij slechts van veraf toe te kijken. Een actieve voortrektersrol heeft het nooit gehad in deze ontwikkelingen.

Ongeveer 28 eeuwen zou het duren vooraleer Europa daadwerkelijk een dominante macht werd, die meespeelde op het wereldtoneel (1)

Het vergaren van kennis is de eerste stap. Vervolgens wordt deze kennis verspreid, in andere gebieden overgenomen en aangepast. Een proces van acculturatie die oneindig doorgaat, waarbij doorheen de geschiedenis telkens een paar kerngebieden toonaangevend waren en andere gebieden gretig de kennis opslorpten.

Deze culturele uitwisselingen zijn niet te onderschatten! Zo was Europa een eerder perifeer gebied tot de 15^{de} eeuw. Er waren in Europa bijna geen gewassen voor landbouw aanwezig, geen dieren die geschikt waren voor domesticatie en weinig tot geen grondstoffen. Als ook de techniek op zich van landbouw is grotendeels overgenomen uit een kerngebied, in dit geval de Levant (gebied tussen Tigris en Eufrat).

In latere eeuwen werd veel techniek overgenomen uit China (water- en windmolens, buskruit, papier,...). Vele teksten van Griekse filosofen, waarin ideeën geformuleerd staan die worden bekeken als de basis van het Europees denken, zijn overgenomen uit de Arabische cul-

tuur.

De enige sterkte van Europa was al deze kennis combineren en ze incorporeren in centrale staten, die vervolgens zo goed als een monopolie hadden op deze kennis (bewapenen van legers, kennis en middelen om een verstikkende bureaucratie op te leggen,...).

De volgende stap voor Europa was om dan uit te breken uit dit isolement en over te gaan tot kolonisatie. Dit om van het perifere gebied een kerngebied te maken en om internationale machtsrelaties te veranderen. Om deze kolonisatie te kunnen rechtvaardigen, werd een heuse geschiedenis geschreven in functie hiervan. De Europese superioriteit werd gerechtvaardigd, niet door de zogezegd hoogstaande politieke structuren, maar door een vermeende technologische superioriteit(2).

Vanaf de 19^{de} eeuw werd deze technologische superioriteit vervangen door een biologisch rassendiscours. Het raciale verklaringsmodel werd de doctrine om de zogezegde Westerse superioriteit te legitimeren.

Niet alleen uitwisseling van technologie, maar uitwisselen van kennis en de manier waarop, de drager, is al even belangrijk. In de geschiedenis van communicatie kunnen we drie belangrijke momenten aanduiden.

Als eerste het ontstaan van het schrift. Weeral ontstaan in een paar kerngebieden en van daaruit zeer traag en zeer beperkt verspreid is geraakt. Het schrift werd vooral gebruikt in de paleizen, door klerken en voor religieuze doeleinden. Papyrussen, manuscripten, laat staan boeken waren zeer kostbaar en voorbehouden aan de elite, inclusief de kennis van het schrift was voor hun gereserveerd.

Een tweede belangrijke keerpunt was het ontstaan van de drukpers omstreeks begin 16^{de} eeuw. Eén van de weinige uitvindingen die in Europa zelfstandig tot ontwikkeling is gekomen. Omstreeks dezelfde periode is de kunst van boeken drukken ook in China tot stand gekomen.

Boekdrukkunst werd de eerste decennia vooral door humanisten gebruikt, zoals Spinoza. Boeken konden goedkoper worden geproduceerd, accurater gekopieerd, sneller worden verspreid én over grote

afstanden. Dit alles zorgde ervoor dat deze kennis meer mensen bereikte wat het ontstaan van een debatacultuur als gevolg had. Hoewel deze debatacultuur was voorbehouden aan een gegoede middenklasse, was er een grote golf van alfabetisering en bewustwording.

Ook de reformisten maakten gretig gebruik van de boekdrukkunst. De reformisten, bestaande uit een brede groep van protestanten tot calvinisten agiteerden tegen de kerk en hun absolute waarheden. Er waren al talrijke reformisten geweest, die echter nooit hun boodschap konden verkondigen, wegens het repressieapparaat. Dankzij de boekdrukkunst waren ze voor de eerste maal in staat om op grote schaal hun ideeën te verkondigen en zo gedeeltelijk de macht van de kerk te breken.

Uiteraard kon de kerk dit niet laten passeren en al gauw werd een lijst van verboden boeken opgesteld, de Index Librorum Prohibitorum.

De derde ontwikkeling is nog niet zolang geleden in gang gezet en verandert nog steeds continu. Het gaat over globalisatie en alle snelle, directe communicatiemiddelen die ermee gepaard gaan, van gsm tot internet en facebook (ook bekend als smoeboek).

We leven in een globale maatschappij en we leven in de illusie dat al deze directe communicatiemiddelen ons in contact houden met onze vrienden of dat ze ons een realistische kijk geven op de wereld. Dit zorgt voor een nieuwe beleving van tijd en ruimte. Wie toegang heeft tot de communicatienetwerken hoort erbij en leeft in een globale, tijdloze wereld, zo lijkt. Wie geen toegang heeft, leeft als het ware in het verleden en is niet geüpdate.

Op zich zorgen deze communicatiemiddelen dan voor het ontstaan van netwerken en nieuwe machtsrelaties(3).

Het ontstaan van persagentschappen kan in deze context worden gekaderd. Over heel de wereld zijn slechts een paar persagentschappen die nieuws leveren. Van deze paar subjectieve bronnen, wordt alle hedendaagse kennis overgenomen. CNN is zo'n bekend bastion. Tegelijkertijd is er toch een overvloed aan informatie. Een journalist krijgt via de telex het nieuws binnen van de persagentschappen en is dan genoodzaakt te kiezen en te selecteren. Zij is geen getuige, maar kiest toch welk verhaal in het nieuws komt of niet en creëert zo als het ware een onderwerp, een nieuwsitem(4).

Een meer praktisch voorbeeld is al dan niet toegang hebben tot inter-

net. Zo is veel informatie van (a?)sociale instellingen enkel te raadplegen via internet. Wanneer je uit een arm gezin komt, zal er geen directe, gratis toegang zijn tot internet. Bovendien gaat men ervan uit dat iedereen vlot kan werken met internet. Niet vanzelfsprekend voor de talrijke oudere mensen, al dan niet met artrose, om de weg te vinden naar de internetshop.

LEGITIMEREN VAN EEN DISCOURS

Doorheen de geschiedenis zijn er talloze voorbeelden dat wetenschap wordt misbruikt en dit op verschillende terreinen. Soms wordt pseudo-wetenschap gepresenteerd als rationeel bekomen argumenten. Soms werken wetenschappers bewust mee aan destructieve wetenschap of het ontwikkelen van een discriminerend discours. Hieronder worden paar voorbeelden gegeven.

Religie:

Alreeds in het boek Genesis wordt de basis gelegd voor antropocentrisme. Dit betekent dat de mens centraal staat in het heelal en alles is gecreëerd in functie van de mensheid. Het uitbuiten van dieren en natuur wordt zo gelegitimeerd.

Dit idee werd verder uitgebreid door het opleggen van een antropocentrisch wereldbeeld, namelijk dat de aarde het middelpunt is van het universum. Hoewel er oude geschriften bekend waren die alreeds het heliocentrisme verdedigden én toenmalige wetenschappers dit verdedigden, bleef het instituut kerk halsstarrig vasthouden aan dit dogma. Immers, een deel van hun (vermeende) suprematie was erop gebouwd. Het ontkrachten hiervan, was de kerk raken aan de machtsbasis.

En dit is een constante. Voortdurend werden dogma's opgelegd, zoals in de 16^{de} eeuw werd opgelegd dat Maria een maagd was, dit om zieltes te winnen in de strijd met de protestanten. Tot vandaag kan de lijn worden doorgetrokken naar het creationisme. Het idee hierachter is dat god doelbewust artefacten in de grond heeft geplaatst om ons te laten geloven dat de mensheid is geëvolueerd, maar eigenlijk, zo betogen ze verder, heeft god de wereld geschapen zoals die nu bestaat,

inclusief alle machtsverhoudingen. Het heeft dus geen zin om te streven naar een meer rechtvaardige wereld, want god heeft het zo ontworpen, gecreëerd.

Het lijken wel de verzinsels van een doorgeslagen, hallucinerende tsjeef. Helaas is deze theorie uitgewerkt door gerespecteerde wetenschappers en wordt creationisme lesgegeven als een respectabele theorie aan verschillende erkende universiteiten, voorlopig alleen in USA. Niet meer darwin, maar god heerst in de biologies.

Gretig wordt van deze theorie gebruik gemaakt om een status quo te vestigen. Rijken zijn rijk omdat god het zo wou, niet omdat mensen worden uitgebuit en verzet is onmogelijk.

Ecologisch-biologisch.*

Het is typerend dat ecologisch-biologische ideologieën worden ontworpen in tijden van crisis en onzekerheid. Wanneer er bevolkingsgroei is, wanneer maatschappijstructuren veranderen, staat meteen een leger theoretici klaar. Deze komen af met schijnbaar neutrale argumenten, schijnbaar wetenschappelijk ondersteunt, maar daarachter ligt een agenda verborgen. Een agenda die, inderdaad weeral, mikt op het behouden van een status quo.

Eén van de meest invloedrijke demografen is Thomas Malthus. Deze Engelse dominee formuleerde zijn gedachten ten tijde van de eerste industriële revolutie. Tot op de dag van vandaag heeft zijn ideeën goed grote invloed op economen en politici.

Het dogma is simpel gesteld: de bevolking neemt toe met een meetkundige reeks (1,2,4,8,...) en de voedselproductie neemt toe met een rekenkundige reeks (1,2,3,4,...). Tot zover de 'neutrale vaststelling'. Dan de analyse die hierop wordt gebouwd: de overbevolking was te wijten aan de lagere klassen. Deze leefden op met de industriële revolutie en hadden een onverzadigbaar drang tot voortplanting, aldus Malthus. Bovendien waren ze niet in staat om deze driften te beheersen en waren deze lagere klassen dus gedoemd om te blijven uitbreiden. Bijgevolg is het in hun belang dat hun welvaartspeil laag blijft en is het beter dat de 'beschaafde' elite de touwtjes in handen houdt. Hoewel Malthus zich bij het merendeel van de bevolking niet popu-

lair maakte, heeft hij grote invloed gehad. Zo is de armenzorg in Engeland afgeschaft door zijn invloed. Zijn ideeën zijn gemakkelijk te kaderen: een tijd van onzekerheid en veranderende maatschappelijke verhoudingen door de opkomst van industrie. Hogere klassen voelden zich bedreigd door bevolkingsgroei, proletarisering, verstedelijking, verarming en groeiend verzet bij de nieuwe arbeidersklasse. Door Malthus theorie is er echter een legitimering voor de bestaande ongelijkheid. Bovendien zijn niet de rijken het probleem, maar het zijn de armen die de schuld krijgen opgezadeld.

Los hiervan was Malthus zijn theorie op verkeerde premissen gebouwd. Hij werkte met verkeerde en onvolledige statistieken en de methode waarop hij steunt is rudimentair fout. Tussen bevolkingsgroei en voedselproductie is er een wisselwerking, geen rekenkundige of meetkundige reeksen. Desalniettemin, zoals al betoogd, blijft het ideeëngoed van Malthus een grote invloed bij economen en politici (5).

Een moderne uitloper van Malthus is Garrett Hardin, die men kan situeren binnen het eco-fascisme. Hij is vooral bekend en berucht van twee korte artikels, namelijk 'De ondergang van de gemeenschappelijke gronden', een artikel waarin hij collectiviserende landbouw als desastreus afschildert, en 'De ethiek van de reddingssloep'. Alweer wordt een simplistisch dogma gehanteerd: De aarde is overbevolkt en slechts enkelen zitten in een reddingssloep. Deze reddingssloep stelt hij min of meer gelijk met Europa. We hebben de keuze: ofwel staan we toe dat iedereen aan boord komt van de reddingssloep en zinken we mee, ofwel sluiten we de reddingssloep en redden we de bemanning. De boodschap die hierachter ligt is niet mis te verstaan. Er wordt een ethische verantwoording gegeven om mensen uit te sluiten, om het decadente leven van enkelen en het lijden van zovelen te legitimeren.

Wederom een theorie die bovendien op foute premissen is gebouwd. Immers, indien er eerlijke verdeling van goederen zou zijn, dan is iedere mond op aarde te voeden. Echter liever jaarlijks in Europa groenten en melk vernietigen om de prijs kunstmatig hoog te houden, ipv deze goederen te verdelen.

Het enige wat Hardin wil behalen is de bestaande machtsverhoudingen in stand houden. Dat deze machtsverhoudingen de oorzaak zijn van ongelijkheid, daar wordt geen woord over gerept. Een mondiaal eco-fascisme is dan in aantocht(6).

Een andere vorm van eco-fascisme komt tot uiting in de vermeende suprematie van westerse kennis en technologie. Eeuwenlang hebben westerse overheersers opgelegd aan indigene volkeren hoe deze hun eigen gronden moesten bewerken. Zo waren blanken verbaasd dat de westkust van Afrika niet intensiever werd geëxploiteerd voor landbouw en veeteelt. Allerlei regels en quota werden opgelegd om de productie op te drijven. Reeds dan was er protest bij de plaatselijke bevolking. Deze mensen waren niet geïnteresseerd in het produceren van een surplus, bestemd om winst te maken. Ze wouden de gronden gebruiken om zichzelf te kunnen voeden en samenleven met de aarde, rekening houdend met de ecologische draagkracht.

Het gevolg van de westers opgelegde productie was uitputting van de bodem op enkele luttele decennia. Gronden die al eeuwenlang werden gebruikt door hele samenlevingen, waren door overexploitatie en erosie helemaal uitgeput. Talrijke voorbeelden kunnen worden gegeven, van Zuid-Amerika tot Zuid-Oost-Azië.

Natuurlijk waren de westerse bezetters nu ook bezorgd. Niet om de plaatselijke bevolking, maar wel bezorgd om hun afgedwongen surplus dta nu niet meer kon worden behaald. Gevolg was dat er conserveringsprogramma's werden opgezet door Westerse wetenschappers. Deze hadden als doel om het natuurlijke evenwicht te herstellen.

Meestal kwam het erop neer dat de grote westerse multinationals ongestoord hun gang mochten gaan en dat als oorzaak van de ecologische rampen stevast de plaatselijke bevolking als zondebok werd aangewezen. Zij hadden de grond overgebruikt door hun seminomadische leefwijze, aldus de conclusie.

Wederom 2 vliegen in 1 klap: de arme, plaatselijke bevolking die nog in staat was om autonoom in hun behoeften te voorzien, werden verplicht hun ergens vast te vestigen en in een systeem van loonsarbeid te stappen. Tegelijk konden nu de Westerse bedrijven volledig hun gang gaan, wetenschappelijk ondersteund en werd de industriële ma-

chine gevoed door landloze boeren(7).

Tenslotte een laatste voorbeeld: Sociaal Darwinisme. Deze doctrine ontwikkelde zich begin 19^{de} eeuw en was een geesteskind van de antropologie, sociologie, psychologie en biologie. Het was de raciale legitimatie van Europees kolonialisme. Men volgde gedeeltelijk Darwin's evolutietheorie. Dit werd aangevuld met de notie 'rassen'. De mensheid was tot bepaalde stadia geëvolueerd. Het hoogste stadia was dat van blanke, mannelijke, raszuivere Europeaan. Daaronder bevonden zich alle andere stadias, streng vastgelegd aan de hand van klasseringen en onderverdelingen. Wel was er hoop voor de lagere levensvormen om te evolueren. Uiteraard zouden ze nooit evenwaardig zijn aan de blanken en het beste was dus om gehoorzaam te zijn aan de blanken en zoveel mogelijk de blanke cultuur over te nemen.

Vanuit het sociaal darwinisme zijn de meest verschrikkelijke doctrines geboren en voor waar genomen. Zo kwam de frenologie tot stand: aan de hand van schedelafmetingen karaktertrekken vaststellen. Zo kon men het onderscheid maken tussen de misdadiger, de jood, de homo,... Deze konden dan worden 'geïnterneerd' om te genezen van hun ziekte, hun vuile aandoening. Als dit niet afdoende is, dan kan de lobotomie ter hulp komen, wat voor de sociaal darwinisten betekende om een deel van de hersens eruit te snijden. Wie niet wil genezen, die zal wel creveren!

Hoewel dit de reinste vorm van pseudowetenschap is, zijn er talloze wetenschappers die hebben meegeholpen om dit als wetenschappelijk en waar te presenteren.

NAWOORD

Het doel van deze tekst is zeker niet om te pleiten voor primitivisme. Zoals al gezegd heb ik respect en ben ik verwonderd over de creativiteit en de aanpasbaarheid van de mens.

Wel poog ik wetenschap kritisch te bekijken. We leven in het dogma van 'vooruitgang en technologie', maar we staan er niet meer bij stil of de mensheid deze technologie wel aankan, laat staan het positief gebruiken.

Er wordt zoveel peperdure technologie gefabriceerd die vervuilend en vernietigend is. We beschermen de machines en we beschermen de ideeën achter die machines. Zonder enige kritiek blijven we dweep geloven in de absolute objectiviteit van wetenschap.

Hier wordt slechts een ballonnetje opgelaten die wil verder gaan. Het belang van wetenschap en ethiek benadrukken, het veroordelen van discriminerende discours die wetenschap misbruiken,...

Iedere kennis zou moeten dienen om iedereen naar boven te trekken; Niet om enkelen hun luxe positie te garanderen en iedereen anders trachten onwetend te houden. Het is een tip aan wetenschappers (in spe) om ook bewust te zijn van de ethiek die gepaard gaat met technologie en kennis. Het is een tip aan iedereen om niet alles met het label wetenschappelijk zomaar voor waar te nemen.

Kennis voor een beperkte elite betekent meer macht; Collectieve kennis verrijkt ons allen.

1..A.Pacey, *The Culture of Technology*

2. M.Adas, *Machines as the measure of Men*

3. M.Castells, *The Information Age*

4. Het is opmerkelijk om vast te stellen dat wetenschappers, net zoals journalisten, ook de keuze moeten maken tussen verschillende onderzoeksterreinen en hierin nogmaals een specifiek onderwerp moeten afbakenen. De keuze, om het heel zwart-wit te stellen, tussen pakweg chemische oorlogsvoeringswapens te ontwikkelen of permacultuur mee verder uit te werken. In hoeverre kan je dan spreken van neutrale, objectieve wetenschap, als de keuze van het onderwerp zo'n beladen betekenis heeft?

5. Een van de boeken waarin Malthus' werkwijze onderuit wordt gehaald is *Historici en hun métier*, door Marc Boone, p. 94.

6. Eric Vanhaute, *Van Malthus tot Rio, Retoriek rond economie en ecologie*; Eric Vanhaute.

7. H. Grove, *Ecology, climate and empire; Colonial conservation, ecological hegemony and popular resistance*, p. 197-223.

Wetenschap en technologie

Wetenschap is ontstaan uit een fascinatie voor de wereld rondom ons. Mensen probeerden de wereld om hen heen te begrijpen. Als hen dat lukte, konden ze ook betere oplossingen bedenken voor specifieke problemen die ze ondervonden in die wereld. Zo konden ze hulpmiddelen maken. Dit noemen we hier techniek: een hulpmiddel voor een specifiek probleem.

Er ontstond zo een collectieve kennis, mensen wisselden hun kennis uit aan elkaar, en dit steeds beter, aan meer mensen en verder in de tijd(eerst met het ontstaan van taal, dan met het schrift, later de boekdrukkunst en nu met het internet). Dit was de kracht van de mens tegenover andere dieren.

De verzameling van alle technieken is echter onderhevig aan een selectieprocedure, die vergelijkbaar is met de natuurlijke selectie uit het darwinisme. De technieken die het best zijn aangepast aan de omgeving, overleven. Dat is logisch(een techniek is het best toepasbaar), maar die omgeving zijn ook bestaande sociale relaties en structuren. Het zijn vooral de technieken die voordeel opleveren voor zij met de meeste macht, die overleven(want zij hebben voldoende mogelijkheden om ze te ontwikkelen). Zo ontstaat wat we technologie noemen: de recursieve toepassing van een serie van technieken en mechanismen in een ruimte in de realiteit. Daar is er dus een wisselwerking met de bestaande realiteit. We kunnen in feite spreken van het ontstaan van een technosociaal complex: technologie wordt beïnvloedt door de huidige heersende sociale relaties, en ze beïnvloedt op haar beurt die sociale relaties. Een voorbeeld van hoe technologie beïnvloedt wordt door de bestaande sociale relaties is genetische manipulatie. Een veelgebruikte techniek is dat men een virus met een specifiek gen in een plant brengt. Dat gen wordt overgenomen door de plant. Dit is een proces dat in de natuur plaats vindt, en voor variatie kan zorgen. Bij genetische manipulatie, is het echter de mens die kiest welk gen wordt ingebracht. En die keuze wordt bepaald door zij die het kunnen financieren, grote multinationals als Bayer en Monsanto. Zij gaan steeds kiezen voor dingen die hun winst nog

meer verhogen. In de praktijk zorgen ze ervoor dat planten resistent worden tegen bepaalde pesticiden (of dat ze zelf hun pesticiden aanmaken), zodat ze nog meer kunnen spuiten en alle andere leven verdwijnt. Dit hangt sterk samen met grote monoculturen (bv soja), waarvoor regenwoud gekapt wordt en mensen van hun land gedreven. Andere voorbeelden van technologie die ontwikkelt wordt door bestaande machten zijn controletechnologieën (de camera's, de chips, data over ons die steeds beter opgeslagen en verwerkt kan worden), wapens... Hoe ze bepaalde relaties ook vormgeeft, zien we bij de tv, die ervoor gezorgd heeft dat mensen minder buiten komen en zich isoleren, en het internet, die veel "echte" contacten vervangen heeft. Sommige technologie kan ook maar binnen bepaalde sociale structuren werken. Nucleaire energie kan bv bijna niet anders dan binnen een autoritaire structuur werken, met verwoestende uraniumontginning, een noodzakelijke controle en het opzadelen van duizenden generaties met je afval.

Technologie zet bestaande sociale relaties dus vast in een materiële realiteit. De mens creëert aldus een eigen wereld, die niet meer werkt zoals in de natuur met zijn "survival of the fittest", maar eerder met een "survival of the most powerful". Omdat die wereld gecreëerd is ten voordele van bestaande machtsrelaties.

We kunnen de ontwikkeling van technologie in 4 stages onderscheiden, die niet per se steeds mooi elkaar opvolgen. Eerst wordt een code gegenereerd. Dingen worden geclassificeerd, al te vaak vanuit een binair denken (iets is zwart of wit, schuldig of onschuldig, gezond of ziek...). Men denkt vaak reductionistisch: men focust op één aspect en vergeet het geheel en de complexiteit. In de tweede fase wordt dan een machine op basis van die code gebouwd. Dan wordt die machine geïmplementeerd, en ten slotte toegevoegd aan het bestaande technologisch sociaal complex.

Ook op wetenschap, zelfs de meest fundamentele en minst toegepaste, valt kritiek te geven. Ten eerste zijn veel wetenschappers niet meer dan wetenschappelijk werkers, die een code genereren voor een technologie. Ze werken puur in opdracht van de machten, want zij beta-

len hun research. Ze zijn dus niet onafhankelijk in WAT ze onderzoeken. De claim op de neutraliteit en onafhankelijkheid van wetenschap, die hen een superioriteitsgevoel geeft, is niet geldig en zorgt aldus voor een bevestiging van de heersende orde en ideeën. Je kunt nooit volledig neutraal zijn, zelfs de meest zuivere wiskunde, hoe abstract de theorie ook lijkt, vertrekt van axioma's die ergens gebaseerd zijn op deze wereld, simpelweg omdat we geen andere kennen. Wetenschap is ook vaak conservatief, omdat het nu eenmaal makkelijker en goedkoper is verder te gaan op bestaand onderzoek.

Veel wetenschappers bevestigen aldus onbedoeld de bestaande heersende orde. Ze vertrekken van de natuurlijke fascinatie waar we het in het begin ver hadden, maar beseffen niet dat wat ze leren en waar er onderzoek naar gevoerd kan worden, afhangt van machtsrelaties en heersende ideeën. Kwantumfysici doen bv meestal hun onderzoek omdat ze de ideeën erachter wel cool vinden, maar ze beseffen niet dat een reden dat de overheid interesse heeft voor een quantumcomputer, is omdat je hiermee veel gecodeerde informatie kan kraken.

Wetenschap maakt in feite een abstractie van de realiteit, ze maakt er een model van. Hiermee is an sich niets mis, ze maakt de wereld begrijpelijker. Het probleem is dat men vaak denkt dat dat model juist en volledig de realiteit kan weergeven, en die abstractie voor realiteit aanneemt. Als dan het model in tegenspraak is met de realiteit, gaat men de realiteit proberen aanpassen aan het model. Men aanziet de realiteit als iets simpel, als een machine. Een voorbeeld hiervan zijn dierproeven, waarbij men dieren nog amper als levend aanziet en vaak sterk reductionistisch te werk gaat: men injecteert bv één stof, en kijkt naar de waarde van één bepaalde parameter (bv bloeddruk). Ook gentechnologie ziet een plant als een machine met een code, en vergeet de wisselwerking met het ganse ecosysteem.

Het is echter niet zo dat de wetenschap iets vast is, dat alle wetenschappers dezelfde ideeën hebben of dat er niets veranderd is in de loop van de geschiedenis. Het reductionistische denken, en de wereld zien als een machine die volledig gesnapt kan worden en werkt volgens een paar wetmatigheden, is ontstaan met mensen als Newton en

Descartes. Nu zijn er echter steeds meer theorieën die dit tegenspreken. De chaostheorie zegt dat twee bijna identieke toestanden, na verloop van tijd ver uit elkaar kunnen liggen en niets meer met elkaar te maken hebben, dit kan zelfs met vrij simpele functies. Dit houdt dus in dat een kleine verandering grote gevolgen kan hebben. Het klassieke voorbeeld om dit te illustreren, is dat een vlinderslag hier in Europa, een orkaan in Latijns-Amerika kan veroorzaken. Kwantummechanica zegt dat een deeltje niet op één precieze plaats is, maar op verschillende plaatsen tegelijkertijd, en maar op één plaats komt na meting(ze hecht dus ook een grote afhankelijkheid door de meting). Vaaglogica werkt niet meer met een binaire logica(ja of nee), maar met een bepaalde graad van waarheid. Er zijn ook wat theorieën rond complexe systemen. Ze hechten onder andere een sterk belang aan het zelforganiserend karakter van een systeem. Een systeem wordt niet van boven- of buitenaf gemaakt, maar creëert zichzelf door de wisselwerking van de verschillende individuen, elementen. Zo wordt het steeds complexer. Dit is onder andere een sterk argument tegen creationisten, die de mooiheid en ingewikkeldheid van de natuur als een argument zien dat dat wel door iets van bovenaf gemaakt moet zijn. Maar ook tegen de reductionisten, die de wereld zien als iets voorspelbaar en werkend volgens een paar simpele wetmatigheden. Dit gaat echter niet enkel op voor organismen, maar evengoed samenlevingen. Het is dus ook een argument tegenover de mensen die denken dat dingen van bovenaf opgelegd moeten worden om te werken, dat je in een groep steeds een leider moet hebben die alles regelt en de taken uitdeelt, die niet geloven in een samenleving van onderuit. De reden dat dit systeem niet ineens stort, is juist doordat er veel van onderuit komt, van mensen die rechtstreeks met de situatie te maken hebben en ze dus beter aanvoelen en er directer op kunnen reageren. Het is ondanks de machtigen, een kleine elite die denkt dat zij alles moeten regelen, terwijl zij nooit precies kunnen weten hoe alles zit. Daarom nemen ze vaak verkeerde beslissingen en zorgen ze verder voor veel verwoesting.

Er zijn dus wel degelijk mogelijkheden om op een alternatieve manier wetenschap te bedrijven. Wetenschap kan gebruikt worden om bepaalde anarchistische ideeën te staven, plausibeler te maken. Een

voorbeeld hiervan is Kropotkin, die dieren en “primitieve” gemeenschappen onderzocht om aan te tonen dat wederzijdse hulp wel degelijk een belangrijke factor is in de evolutie. Ook de ideeën rond zelforganisatie zijn hier interessant.

Verder moet ook de hele manier hoe wetenschap bedreven wordt, veranderen. Wetenschap zit momenteel bij een elite, maar enkelingen die rond een specifieke theorie bezig zijn (en ook niets buiten hun eigen domein kennen). Men is vooral bezig kennis af te schermen, om ervoor te zorgen dat er winst mee gemaakt kan worden, bv. met patenten en copyright. Terwijl het juist voordelig is voor de kennisontwikkeling, als iedereen ertoe kan bijdragen(en er dus toegang tot heeft), als een zelforganiserend systeem. Maar, als een theorie of technologie ontwikkeld is door een hele groep moeilijk te benoemen individuen, en niet door een paar mensen in opdracht van bv één bedrijf, valt er uiteraard onmogelijk nog winst uit te maken, een theorie is dan in constante ontwikkeling en de gebruiker van een goed verbetert het ook en is aldus ook producent. Dit is ook de filosofie van open-source, computerprogramma's waarvan de broncode vrij beschikbaar en aanpasbaar is door iedereen.

Permacultuur werkt ook wat volgens dit principe. Hier kijkt men naar het volledig ecosysteem, probeert men zo veel mogelijk het geheel te zien en dingen te doen samenwerken(in plaats van het één die het andere uitbuit). Zo ontwikkelt men ecosystemen die voordeel opleveren voor de mens, zonder de ontwikkeling van wat dan ook in de weg te staan. Waar in de agrarische periode de nadruk lag op arbeid(de landbouw was arbeidsintensief), en na de industriële revolutie op energie (men ontwikkelde machines die veel energie verbruikten, met de huidige klimaatcrisis tot gevolg), ligt bij permacultuur de focus op informatie en design. Men kijkt vooral hoe alles werkt, en hoe men daar ook voor de mens voordeel uit kan krijgen.

Computers en internet zijn iets dubbel. Enerzijds is het internet een niet-hiërarchisch netwerk, dat vrije informatieverspreiding toelaat, een weggeefecconomie van kennis teweegbrengt met bv de ontwikkeling van open-source. Anderzijds is het wel een technologie die ontwikkeld is door het leger, en daar heeft ze nog steeds kenmerken van.

Het maakt ons gemakkelijk controleerbaar, computers zijn ook uitermate geschikt om data op te slaan, en veel van zijn programma's (ook open source) dienen om die data goed te verwerken. Verder zorgt het maken van computers ook voor een grote ecologische kost.

Het is dan ook oppassen geblazen als we nadenken over alternatieve technologieën. Hoe ze georganiseerd zijn (z'n ontwikkeling en implementatie), is belangrijk. Dat dit gedecentraliseerd en niet-autoritair is, is noodzakelijk. Een voorbeeld van gedecentraliseerde technologieën zijn zonnepanelen en windenergie. Iedereen kan zonnepanelen op zijn dak zetten en zo onafhankelijk zijn voor z'n energievoorziening. Veel initiatieven die van oorsprong grassroots waren, worden echter geïncorporeerd door het kapitalisme. Een voorbeeld hiervan is agrobrandstof. Oorspronkelijk had je wat mensen die in hun vrije tijd brandstof ontwikkelden van hun groenteafval, de plantoliën die ze tegenkwamen, om zo minder afhankelijk te zijn van de olie-industrie. Multinationals zagen hier echter, met de oliecrisis, winst in, en begonnen ganse velden aan te leggen met gewassen voor agrobrandstof, die de plaats in namen van voedselgewassen. Verder zijn veel van de alternatieven maar schijnoplossingen, het gaat enkel om een groen imago, omdat dat beter verkoopt. Je hebt dan het zogenaamde "groene kapitalisme". Het houdt ook mensen tegen effectief iets structureels te veranderen, ze gaan er vanuit dat de problemen door nieuwe technologieën opgelost kunnen worden, en niet veroorzaakt worden door bepaalde structuren (terwijl die twee vaak samenhangen). Opdat alternatieve technologieën effect kunnen hebben, moeten we dan ook eerst gans het systeem omver smijten.

De gekheid voor het nieuwe Complexiteit, kritische instabiliteit en het einde van kapitalisme

"Even in a cosmic or geological time perspective there's something unique about our century" Martin Rees 2006 Presidential Address, UK National Academy of Sciences

KAPITALISME: EEN COMPLEX SYSTEEM

De ferventste gelovers in kapitalisme zijn antikapitalisten. Dit is niet zo paradoxaal als het lijkt. Velen geloven dat kapitalisme in staat is iedere vorm van verzet of crisis te recupereren. Dit maakt het onoverwinnelijk, en dus is het beste wat iemand kan doen kritieken schrijven tegen kapitalisme, wat vele antikapitalisten lijken doen. Hier tonen we een volledig onverwachte bron van optimisme voor leven na kapitalisme: inzichten van de meest radicale shift in de wetenschap in de late twintigste eeuw, het ontstaan van complexiteitstheorie. Complexiteitstheorie, en breder, een niet-lineaire kijk op de wereld, kan potentieel diepgaande inzichten bieden, vooral voor zij die zich afvragen waar we onze energie in moeten stoppen om een ander sociaal systeem te creëren.

Complexiteitstheorie is relevant voor elk systeem dat verschillende delen verbindt in een dynamisch netwerk, dit is een netwerk die verandert in de tijd. Eén van de eigenschappen van zulke systemen is dat ze niet-lineariteiten kennen. Dit wil zeggen dat een kleine gebeurtenis soms een kleine reactie veroorzaakt, maar soms ook een groot effect kan hebben. Het is gemakkelijk om in te zien dat kapitalisme een complex systeem is geleid door niet-lineariteiten, dus complexiteitstheorie kan een goede manier zijn om de sociale wereld waarin we leven te begrijpen.

Kapitalisme is complex, het resultaat van de interactie van zes miljard mensen. Kapitalisme is dynamisch, zoals de snelle veranderingen in arbeidspraktijken en de verwarrende groei in koopwaren aantoon. Kapitalisme is een "systeem", dit is, een netwerk met niemand

aan het roer(denk maar aan de gefaalde historische pogingen om kapitalisme te leiden). Ten slotte is kapitalisme uiterst non-lineair. Neem de onverwachte financiële crisissen in 2001 die het leven van miljoenen mensen veranderde in Argentinië. Deze waren begonnen doordat een paar financiële investeerders hun geld weghaalden uit het land. Maar investeerders nemen iedere dag hun geld weg uit landen met meestal een verwaarloosbaar effect.

COMPLEXITEIT VERSIMPELD

Regenererende complexe dynamische systemen behouden boven alles hun eigen structuur, zelfs al zijn er veel veranderingen in de componentdelen van de structuur. Het menselijk lichaam is een goed voorbeeld van een regenererend systeem. We veranderen onze componentdelen - cellen - in de tijd, maar we behouden onze belangrijkste kenmerken - onze interne organen, onze huidskleur enzovoort. Dus verandering - en tegelijkertijd continuïteit - is de norm. Zulke complexe regenererende systemen moeten aan twee belangrijke eisen voldoen. Ten eerste moeten er veel verschillende inter-agerende elementen zijn die het systeem samenstellen. Ten tweede moet de wet van entropie, ook gekend als de tweede wet van de thermodynamica, overkomen worden. De wet van entropie zegt dat een systeem degradeert in de tijd, zijn organisatie verliezend om simpeler te worden. Om deze trend tegen te werken, moet er een regelmatige toevoer van materialen of energie zijn. Dit is alledaagse ervaring: ons lichaam heeft voedsel, water en zuurstof nodig, anders wordt het steeds minder complex, sterft om uiteindelijk uiteen te vallen in simpele moleculen.

Regenererende complexe systemen zijn daarom materieel en energetisch open - of ze nu zelforganiserend of menselijk gecreëerd zijn (zoals het internet) - en dit heeft altijd regelmatige nieuwe input van materiaal of energie nodig. Dus deze systemen worden weg van een evenwichtspunt in stand gehouden. Of eerder, ze worden weg van een statisch evenwichtspunt in stand gehouden. Neem een simpel voorbeeld: een kind op een schommel. Dit dynamisch systeem heeft een statisch evenwichtspunt, maar het is niet echt interessant en zeker niet

zoveel fun! Vanaf dat het kind schommelt, komt er dynamiek in het systeem. Met een regelmatige toevoer van energie, kan een nieuwe toestand van dynamisch evenwicht verkregen worden. Biologische organismen, ecosystemen, kapitalisme, het internet zijn allemaal veel complexere dynamische systemen: mits gegeven input van energie en materiaal stabiliseren ze nooit naar een statisch evenwicht met hun omgeving. Ze worden constant weggeduwd van een dergelijk equilibrium door de stromen van energie en materiaal. Opdat bijvoorbeeld het internet behouden blijft, moeten kapotte computers vervangen worden - materialen en energie moeten stromen - anders vervalt het en stopt het een complex systeem te zijn.

Complexe systemen zijn meer dan de som van de delen. Een mens is meer dan wat water, koolstof, stikstof en andere moleculen; een mens is meer dan een verzameling van macromoleculen, cellen of organen. Het internet is meer dan een collectie van computers. Dit is omdat de configuratie van de verbindingen belangrijk is. Complexe systemen hebben vele verbindingen tussen componenten die cyclussen van interactie vormen. Dit in tegenstelling met veel hiërarchische systemen waar de verbindingen tussen verschillende componenten geminimaliseerd wordt. Het zijn de feedbacklusen met betrekking tot deze componenten die het systeem als geheel kan veranderen. Negatieve feedbacklusen neigen tot het behouden van de huidige toestand van het systeem, terwijl positieve feedbacklusen een systeem in een nieuwe toestand kan duwen, of in een nieuw type systeem.

Dit brengt ons tot een ander belangrijk punt: regenererende complexe systemen hebben vaak verschillende stabiele toestanden. We kunnen dit uitleggen door een topologische kaart met valleien en heuvels voor te stellen. Stel je nu een bal voor die rond rolt, in constante beweging. Dit is ons complex systeem. Meestal zal de bal in dezelfde vallei blijven; verschillende krachten zullen hem weg van de valleibodem houden, maar hij zal ertoe neigen steeds naar dezelfde valleibodem terug te keren. De hele vallei, die de stabiele toestand - de valleibodem - omringt, noemen we het attractiedomein. Het zou een massale verstoring, of een kleine verstoring van exact de juiste soort, vereisen om een positieve feedbackloop in gang te zetten die de bal

uit de vallei en in een nieuwe vallei, een nieuw attractiedomein, doet rollen. Dergelijke grote veranderingen, van de ene vallei naar een andere, gebeuren, maar ze zijn meestal uitzonderlijk, en vereisen vaak verschillende simultane veranderingen. Meer nog, deze grote veranderingen, van de ene vallei naar een andere - gekend als faseovergangen - worden vaak voorafgegaan door perioden van 'kritische instabiliteit', waarin het systeem onder grote spanning staat. Het kan uitgestrekt hobbelen, schijnbaar chaotisch gedrag tentoonspreidend, voordat het zich in een nieuwe, stabielere toestand nestelt. Deze perioden zijn gekend als bifurcatiepunten, omdat het lijkt dat het systeem verschillende wegen uit kan gaan. De bal is gebalanceerd op een richel en er zijn potentieel verschillende valleien waar het in kan vallen.

Een voorbeeld van een faseovergang is de overgang van de aarde van koude ijstijden naar warmere tussenijstijden (waar we nu in leven). Andere voorbeelden zijn de socio-economische overgangen van jager-verzamelaar maatschappijen naar landbouw en veeteelt, en van feudale of boerenmaatschappijen naar de kapitalistische manier van produceren. Vaak is zo'n faseovergang waar revolutionairen naar op zoek zijn.

Voor hoogst complexe systemen zijn er ongekennde en ongekend veel attractiedomeinen of attractoren. Ze zijn 'attractoren' omdat, onafhankelijk van waar het systeem zich bevindt op een gegeven ogenblik, het zal neigen naar één van deze toestanden. Sommige systemen convergeren naar één toestand, maar vele complexe systemen, chaotische of periodieke systemen genoemd, wisselen tussen een verzameling van deze attractoren, en hun traject tussen deze lijkt onmogelijk te voorspellen aangezien een schijnbaar onsignificante verandering een systeem van de ene attractor in de andere kan verplaatsen. Deze attractoren worden vaak *vreemde attractoren* genoemd. Onnodig om te zeggen, dat een systeem wiens traject moeilijk te voorspellen is, niet gemanaged of gecontroleerd kan worden. Maar sommige gebeurtenissen kunnen voorspeld worden als veel aannemelijker om een systeem ertoe aan te zetten naar een nieuwe attractor te bewegen, ook al is de precieze natuur van de attractor onbekend. Deze gebeurtenissen hebben meestal toepassing op een radicale verandering in de

energie- of materiaalstromen, of een radicale verandering in de verbindingen tussen de samenstellende delen in het systeem, inclusief verschillende verbindingen samen verwijderen of toevoegen.

Is deze theorie nuttig? Denk aan de radicale veranderingen op globale schaal die wij mensen hebben ervaren; de snelle groei in energiegebruik en materiaalproductie; de explosie van communicatie, via gsm's, het internet en sneller en makkelijker lange-afstand transport. Deze massale stijgingen in zowel energie en materiaal als verbondenheid, samen met de ecologische crisis, duiden op potentieel optimale condities voor een faseovergang die, bij definitie, het einde van kapitalisme betekent.

SOCIALE ORGANISATIE: ALTIJD EEN COMPLEX DING

Menselijke sociale organisatie is en zal altijd complex en dynamisch zijn. Dit is omdat het betrekking heeft op een grote groep mensen die interageren in een netwerk. Historisch gezien zijn er twee - mogelijks drie - stabiele toestanden geweest van sociale organisatie, die wereld-dominantie bereikt en behouden hebben: jager-verzamelaar maatschappijen, boerenmaatschappijen en, als het overleeft, kapitalisme. We tellen de vele hoogst hiërarchische beschavingen op grote schaal - het feudale systeem van het middeleeuwse Japan, de Maya beschaving en de klassieke imperialistische systemen zoals het oude Rome - niet mee, omdat, al zijn zulke maatschappijen regelmatig verschenen en verdwenen over heel de wereld, geen enkele wereld-dominantie bereikt heeft. Dit suggereert dat deze beschavingen geen stabiele toestanden waren. Het suggereert dat autoritarisme geen functionele overlevingsstrategie is, omdat de bedoeling steeds is om mensen te controleren rond rigide sociale organisatie, in plaats van de continue regeneratie en ontwikkeling van het systeem, als zijn samenstellende delen - mensen - en zijn veranderende omgeving, toe te laten.

Wat interessant is aan de faseovergangen van jager-verzamelaar naar landbouw en van landbouw naar kapitalisme, is dat beide overgangen gepaard gingen met een grote stijging van energie en input in het sys-

teem, en met een stijging van het aantal en de dichtheid van verbindingen in de maatschappij. Neem de verandering van jager-verzamelaarmaatschappijen- de mensheid zijn eerste stabiele toestand die spreidde over ieder continent en zeker twee miljoen jaar standhield- naar bestaansverzekerende landbouw. Acht of negen keer voorkomend, schijnbaar onafhankelijk, 8000 à 12000 jaar geleden, bevatte deze overgang de dubbele dynamo (positieve feedbackloop) van de cultivatie van gewassen en bevolkingsgroei: de cultivatie van gewassen verhoogde de beschikbare zaden om meer gewassen te produceren die bewaard konden worden voor tijdens povere tijden, wat ervoor zorgde dat er een grotere populatie kon leven, wat op zich weer zorgde voor meer mensen die gewassen kon planten.

Deze feedbackcyclus ging voort, voor een sterke stijging van de bevolking zorgend, van een kwart miljoen mensen ongeveer 8000 jaar geleden tot 600 miljoen mensen voor de Europese verovering van veel van de wereld in de 16^{de} eeuw na Christus. En niet enkel de bevolking nam toe. Relatief gezien ten opzichte van de bevolking, hadden boerenmaatschappijen veel meer verbindingen dan de relatief kleine band van jagers-verzamelaars in losse netwerken. Op zijn beurt zorgde de overgang naar kapitalisme voor de generatie van winst om te herinvesteren, wat ook voor een stijging van materiële en energetische input zorgde. En de uitvinding van het consumptiewaar – die de geboorte van kapitaal inluidde – leidde naar een raamwerk met betrekking tot de circulatie van goederen en diensten op een schaal tot dusver onvoorstelbaar, en weer een resulterende toename in het aantal verbindingen tussen mensen en hun verschillende omgevingen.

Beschouw nu twee recente gebeurtenissen die de maatschappij beïnvloeden: de massale toename aan verbindingen, door het internet en andere communicatietechnologie, en de snel escalerende ecologische crisis. Dit zijn het soort veranderingen op een zodanige schaal dat ze ons belangrijke bijdragen lijken aan een derde faseovergang in de organisatie van het leven in de menselijke geschiedenis. We beëindigen het artikel door hierop toe te spitsen.

DE GLOBALE ECOLOGISCHE CRISIS

De productie van goederen en diensten te koop in een competitieve markt, waar de winsten geherinvesteerd worden in verdere productie herhaald tot in het oneindige, bevat een centrale fout. Steeds groeiende productie heeft steeds groeiende grondstoffen nodig, wat leidt naar een chronische crisis zonder uitweg: de globale ecologische crisis. In het kort heeft kapitalisme altijd afgehangen van oneindige groei, en er kan geen oneindige groei zijn op een eindige planeet. Na 500 jaar valt kapitalisme weg als goede overlevingsstrategie.

Kapitalisme is aantrekkelijk omdat het werkt als overlevingsstrategie (al worden er ook mensen door uitgesloten). Je zwijgt, werkt hard, speelt het spel, en je wordt beloond met voldoende voedsel om te eten, een dak boven je hoofd, en meestal een huwelijk met kinderen. Maar, naarmate de materiële onderlaag van het systeem instort, wordt kapitalisme als overlevingsstrategie minder en minder aantrekkelijk. In meer en meer mensen hun hoofden zal de 'kostenbaten' analyse omslaan. Om te overleven moeten, en zullen, mensen alternatieven voor kapitalisme ontwikkelen. Hun (onze) overleving hangt ervan af.

Er zijn twee kritieken op dit argument. De eerste komt van kapitalisten, vooral zij die "groen kapitalisme" promoten, een briljant creatief orwelliaanisme. Op zijn best kan groen kapitalisme de val van kapitalisme vertragen, zijn leven verlengen met misschien een paar decennia. Maar groen kapitalisme is nog altijd kapitalisme: de noodzaak van accumulatie – van werk, materiaal en energie – zonder einde blijft behouden. Het tweede bezwaar komt van radicalen die argumenteren dat bedreigingen zoals de klimaatverandering in feite niets meer zijn dan de retoriek van valse crisissen – bangmakerij om de verdere uitbuiting van arbeiders en de gewelddadige onderdrukking van verzet te rechtvaardigen. Het is waar dat sommige crisissen imaginair zijn; maar anderen zijn echt. Dit gaat terug naar onze openingslijn, dat antikapitalisten de ferventste gelovenden in kapitalisme zijn. Kapitalisme is niet één of andere god die fysische wetten kan veranderen. We leven op een eindige planeet.

GLOBALE CONNECTIVITEIT

Verbindingen tussen mensen zijn snel aan het veranderen. Communicatietechnologie en massatransport herschapen onze verbindingen – letterlijk, als de fysische mogelijkheid om één deel van het systeem met een ander te verbinden. Naarmate het aantal verbindingen vergroot, wordt het systeem nog complexer, en dus wordt het waarschijnlijker dat kleine veranderingen opgeblazen worden. De combinatie van digitale berekening (computers) met communicatielijnen produceert het archetype van de netwerken: het internet. Dit heeft meer dan eender welke andere technologische infrastructuur tot een snel stijgende connectiviteit geleid, nog sneller stijgend door zijn samenloop met mobiele technologieën en hun snelle verspreiding, zelfs in de landelijke Derde Wereld. In perioden van stabiliteit gebruiken mensen zulke technologieën om dingen te doen die ze normaal gezien doen in stabiele situaties: koketteren, maar via tekstberichten. Maar als onze overleving in gevaar is, of wanneer we een glimp van een betere toekomst opvangen, kunnen mensen deze technologie gebruiken voor buitengewone doelen, om wereldwijd te mobiliseren op een gesofisticeerde manier nog nooit eerder gezien in de geschiedenis.

De originele ronde van de anti-globalisme beweging was het resultaat van nieuwe verbindingen tussen bewegingen van het globale Zuiden en zij in het globale Noorden, samengebracht door het internet. Naarmate deze technologieën in meer en meer mensen hun handen valt, wat snel gebeurt, zullen mensen die weinig te zeggen hebben in het huidige sociale systeem hun nieuwgevonden mogelijkheden gebruiken om verbindingen te maken voor hun eigen goed. Collectief, zullen mensen sneller kunnen reageren op gebeurtenissen dan vroeger; en een nieuwe sociale orde kan spontaan ontstaan, door de verbindingen die mensen kiezen te maken, in plaats van een orde opgelegd door leiders.

WAT DAN?

We hebben de massale toename in connectiviteit vermeld. We hebben

de ongelooflijke toename in materiaal en energie input vermeld die kapitalisme tegen uitwendige omgevingslimieten dwingen. Naast deze factoren leidt de volslagen schizofrenie van onze wereldleiders er ons toe om te geloven dat we in een periode van *kritische instabiliteit* leven. Deze term wordt gebruikt voor complexe systemen die zich wild, en schijnbaar chaotisch, gedragen. Kritische instabiliteit wijst gewoonlijk op het eerste detecteerbare stadium van een bifurcatiepunt, dat punt waar massale systematische veranderingen starten. We stevenen af naar een nieuw nog ongekend systeem of systemen. Maar één generatie van de 40 of 50 heeft de kans om te leven doorheen zo een faseovergang in de menselijke maatschappij, en belangrijker, heeft de kans om daadwerkelijk de nieuwe maatschappij te creëren. Deze schim van ineenstorting is zowel angstaanjagend als opwindend!

Als onzekerheid over de toekomst in de lucht hangt, komen dromen van vroegere stabiele sociale systemen vaak boven. Denk aan mensen in het Midden-Oosten die verlangen om terug te keren naar een feudale theocratie, of aan het verlangen van de zogenaamde 'primitivisten' dat mensen weer jagers-verzamelaars worden. Dus we moeten onthouden dat, al zijn vele werelden mogelijk (en ook waarschijnlijk), sommige slechter zijn dan andere. Gelukkig is zowel feudale theocratie (omdat het uiterst autoritair is) en jager-verzamelaarmaatschappijen (omdat het de dood van 90% van de mensheid betekent) uiterst onwaarschijnlijk. Er zijn gewoonweg te veel verbindingen en te veel materiaal (inclusief 6,6 miljard menselijke breinen) en energie (weer al deze mensen), opdat deze scenario's mogelijk zouden zijn. De faseovergang die we naderen zal iets nieuw en nooit gezien zijn.

Een mogelijk attractiedomein is eco-fascisme. Een elite zal moderne technieken van controle en bevel gebruiken om een maatschappelijke autoritaire globale economie in te kapselen die materieel onveranderlijk is voor zij buiten deze elite. In tijden van begrensde grondstoffen, leven mensen in de angst niet voldoende grondstoffen te hebben, en er zullen verdelende lijnen getrokken worden tussen zij die hebben en zij die niet hebben. Dit zal brutaler zijn dan de have/havenot verdelingen die we vandaag hebben. We kunnen een glimp van deze attrac-

tor opvangen in hedendaagse strijden rond migratie, die enkel maar intenser zullen worden aangezien de globale ecologische crisis massale bevolkingsstromen zal teweegbrengen. Eco-fascisme zal een valse vijand zijn, aangezien velen van hen antikapitalistische retoriek gebruiken. Het is onwaarschijnlijk dat eco-fascisme een stabiele attractor wordt – het zal uiteindelijk zeker falen – door zijn gesloten natuur die verbindingen vernietigt. Maar in tussentijd zou de kost voor de mensheid en de planeet immens zijn.

Een tweede mogelijke attractor zijn gedecentraliseerde en coöperatieve gemeenschappen wiens relaties gebaseerd zijn op affiniteit – dat we uiteindelijk allemaal dezelfde biosfeer delen – die een grote mate van connectiviteit tussen elkaar bewaren. In tegenstelling tot fascisme en vreemd genoeg zoals kapitalisme, is de kracht en veerkracht van deze attractor gebaseerd op de sterkte van de verbindingen. Deze vorm van sociale organisatie is eeuwig open, altijd op zoek naar nieuwe verbindingen; en in de geest van complexiteitstheorieën en in tegenstelling tot vorige revolutionaire bewegingen, omarmt ze geen determinisme. De logica van autonomie laadt de componenten toe hun eigen verbindingen te optimaliseren, en dus zich te verbinden met mensen, materiaal, passies en plaatsen op een manier die optimaal voordeel neemt van materiaal- en energiestromen. Productie wordt niet meer gelinkt aan een groeilogica, maar aan de logica collectieve behoeften te bevredigen door 'commons' (gemeenschapelijkheden)*. Productie en beslissingen over productie worden gemaakt door directe democratie – die de connectiviteit maximaliseert. Meer nog, dit hoogst flexibele systeem van autonomie, collectiviteit en commons kunnen ons toelaten om het hoofd te bieden aan de ecologische crisis.

We hebben redenen om optimistisch te zijn. De vraag of kapitalisme nog steeds de dominante productiemode zal zijn op het einde van deze eeuw wordt meestal negatief beantwoord. De huidige weg van het kapitalisme kan niet blijven duren. Complexe systemen kunnen in een ogenblik veranderen. De globale ecologische crisis veroorzaakt meestal pessimisme. Maar, misschien paradoxaal, het geeft ook hoop. Er zijn vandaag meer optimale condities voor snelle veranderingen in menselijke organisatie dan er voor waarschijnlijk tweehonderd als het

niet vijfhonderd jaar is. Natuurlijk kunnen we niet weten welke vorm dit nieuwe sociale systeem zal aannemen. Maar we moeten onthouden dat vrije wil en menselijke innovatie verborgen variabelen zijn. Wat kleine acties kunnen lijken, kan, in deze hyperverbonden tijden van kritische instabiliteit, gevolgen hebben die we ons niet kunnen voorstellen.

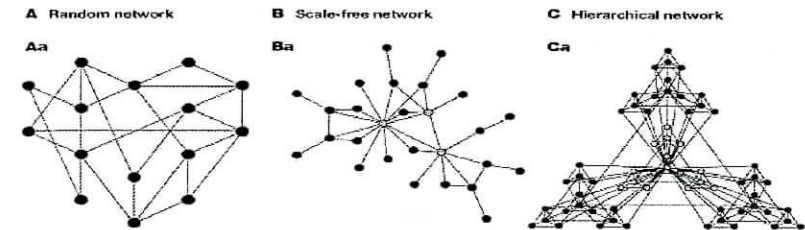
*wordt verder uitgewerkt door Nick Dyer-Witheford in *Turbulence 1*, waar deze tekst uitkomt. <http://turbulence.org.uk/>

Grafentheorie: saale wiskunde of revolutionair middel?

Een interessante manier om na te denken over netwerken, over hoe ons te organiseren, is via grafen. Een graaf is eigenlijk een manier om een netwerk voor te stellen. Ze bestaat uit elementen, toppen genoemd, die met elkaar verbonden zijn - zo'n verbindingslijn noemen we een boog. Een voorbeeld zijn onze hersenen, met als toppen de neuronen/zenuwcellen, en als bogen de synapsen - de verbinding tussen twee neuronen. Maar ook een maatschappij kan als graaf voorgesteld worden, met als toppen mensen, maar mogelijks ook sociale centra, groepen of instituties, die verbonden zijn door relaties. Hier zullen wij het vooral over hebben.

Door al deze verschillende systemen op zo'n uniforme en versimpelde manier voor te stellen, kunnen we ons focussen op de samenhang van de verschillende elementen en de structuur van het geheel, door allerlei karakteristieken af te leiden. Het meest logische is te kijken naar hoeveel bureen een top heeft (dus hoeveel bogen eruit vertrekken, dit wordt de graad van een top genoemd). Bij een random netwerk zitten de toppen rond een bepaald gemiddelde qua aantal bureen, met kleinere of grotere afwijkingen hiervan (ze volgt een normale verdeling). Misschien op het eerste gezicht verbazend, wordt de graad niet gebruikt om hiërarchie te definiëren. Zowel scale-free (die niet-hiërarchisch zijn) als hiërarchische netwerken hebben een paar toppen met veel bureen (hubs genoemd), en veel toppen met weinig bureen - al is dit meer uitgesproken bij hiërarchische netwerken, daar zijn er minder hubs, en is ook het totaal aantal bogen tussen de toppen met weinig bureen, verwaarloosbaar (terwijl bij scale-free netwerken het aandeel van deze bogen aanzienlijk is in het totaal van bogen). Het verschil tussen scale-free en hiërarchische netwerken, zit hem echter in de clustercoëfficiënt. Dit is een maat die de verbondenheid tussen de bureen van een bepaalde top geeft (dus hoeveel bogen er tussen bestaan in verhouding met hoeveel bogen er zouden zijn als alle bureen verbonden zijn met elkaar - opdat de graad niet meespeelt). Bij een scale-free netwerk hebben alle toppen ongeveer dezelfde clustercoëf-

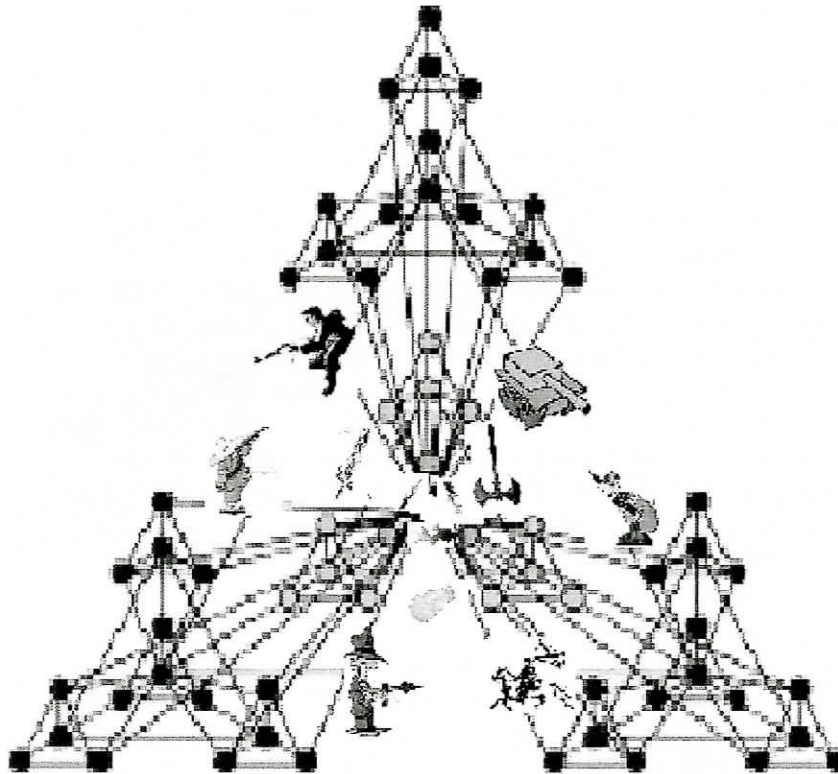
ficiënt. Bij hiërarchische netwerken hebben toppen met veel bureen, een lage clustercoëfficiënt, terwijl toppen met weinig bureen, een hoge clustercoëfficiënt hebben. Dit wil dus zeggen dat twee bureen van een "leider" top, vaak via deze top moeten gaan om contact te hebben met elkaar (en dus afhankelijk zijn van deze top), en dat als een top weinig bureen heeft, die bureen meestal ook elkaar kennen.



We kunnen nu bekijken hoe goed deze netwerken werken. Dit doen we meestal door te kijken hoe snel het systeem informatie, voedsel... kan doorgeven, dus hoe klein de afstand tussen verschillende toppen is (dit is, hoeveel bogen je minimaal langs moet om de ene top met de andere te verbinden) en wat er gebeurt bij een aanval: het wegnemen van willekeurige of goedgekozen toppen. Omdat scale-free en hiërarchische netwerken hubs hebben, zijn zij vrij snel tegenover random netwerken. De informatie gaat naar een hub, en vandaar naar waar het moet zijn. Een hiërarchisch netwerk is echter zeer vatbaar voor een (gerichte) aanval: neem je die ene belangrijke hub weg, dan valt heel het netwerk uit elkaar. Ze kan dan ook niet goed om met veranderingen: raakt de "leidende hub" overbelast, dan loopt er van alles mank. In een scale-free netwerk kan een hub gemist worden: de communicatie hoeft niet langs één vaste hub te gebeuren, het is niet zo dat onder iedere hub een groep toppen staat die enkel via daar met de rest contact kan hebben.

De uitdaging is nu om van het hiërarchische netwerk waarin we nu zitten, die voor veel afhankelijkheid en uitbuiting zorgt, naar een niet-hiërarchisch netwerk, bv een scale-free netwerk te geraken (de voorkeur gaat naar een scale-free netwerk omdat hierbij de afstand klein blijft). Het is niet zo extreem moeilijk om een hiërarchisch netwerk te

verstoren. Je neemt de leider weg, en heel het netwerk valt uiteen. De hiërarchische structuur ervan blijft echter behouden. Zo ontstaan burgeroorlogen: je krijgt verschillende, vrij geïsoleerde groepen met ieder hun leider, die competeren voor het nieuwe leiderschap. Velen zien hierin een reden dat anarchisme niet kan werken: "kijk naar de landen die zonder regering vallen", argumenteren ze. Die landen hebben echter niets met anarchisme te maken. Scale-free netwerken werken, en ze komen veelvuldig voor in de natuur, maar ook in menselijke basissgemeenschappen, en in onze maatschappij (een voorbeeld is het internet).



Maar hoe kan het dan wel? Probeer zoveel mogelijk verbindingen aan te gaan met andere onderdrukten, zodat je minder afhankelijk bent van een leider, jouw clustercoëfficiënt omlaag gaat en die van de leider omhoog. Zorg dat het netwerk voldoende samenhangt: momenteel zitten we nog al te vaak in losse netwerken die uit elkaar vallen van zo gauw een top of paar toppen verdwijnen(bv als de repressie toeslaat - een pand wordt ontruimd of mensen vliegen de bak in - of mensen die uitgeblust de "scène" verlaten). Dat is omdat we te weinig hubs hebben, waardoor we te afhankelijk worden van één of een paar toppen. Dus wees niet bang om hubs te creëren: plaatsen waar van alles mogelijk is, mensen die veel mensen kennen. Niet iedereen hoeft evenveel te doen, te weten of mensen te kennen. Je kunt niet verwachten dat iedereen dezelfde toewijding heeft. Wat belangrijk is, is dat ook zij met minder connecties(bv omdat ze nieuw zijn of er minder tijd in steken), hun bijdrage kunnen leveren (en dus verbindingen hebben die hun burens niet hebben, zodat hun clustercoëfficiënt niet te hoog is). Iedereen heeft een achtergrond, heeft massa's kennis en verbindingen opgedaan tijdens zijn leven, die niemand anders allemaal heeft. Het is belangrijk die te beklemtonen; dat zorgt er ook voor dat we ons niet vastlopen in tradities. En zo is het mogelijk om snel nieuwe hubs te vormen.