

Hovo-lezingencyclus 'De natuur, wat is dat eigenlijk? Contouren van een hedendaagse natuurfilosofie'

Samenvatting 4-12-2024

Afsluitende beschouwingen

Waar staan we na zes bijeenkomsten? Recapitulatie:

- De natuur als (quasi-open) systeem van open, niet-lineaire, zich niet in een evenwichtstoestand bevindende, complex georganiseerde systemen. Daarbij is de cruciale factor het organisatiepatroon van die systemen dat de eigenschappen ervan bepaalt (o.a. geïllustreerd aan het verschijnsel van de chiraliteit).
- De natuur als veelgelaagd geheel: ladder van kwalitatief verschillende zijnsvormen.
- Eenheid en verscheidenheid van de natuur, continuïteit en discontinuïteit. Continuïteit: de verschillende niveaus bouwen op elkaar op; analoge kenmerken op de verschillende niveaus, zoals metabolisme, zelfreproductie, gradaties van innerlijkheid/bewustzijn, vormen van causaliteit, tijd, 'altruïsme', maar steeds op de manier van het niveau in kwestie. Homologie: interne verwantschap van alle natuurverschijnselen: zijn alle verschillend georganiseerde manifestaties van een gemeenschappelijk, maar zelf niet verschijnend substraat. Discontinuïteit: de verschillende niveaus hebben hun eigen vormen van orde, wat herleiding van hogere vormen van orde tot lagere onmogelijk maakt (antireductionisme). Emergentie: het verschijnen van nieuwe soorten entiteiten/eigenschappen na overschrijding van kritische drempels van complexiteit.
- Holistische beschouwingwijze: denken van het geheel naar de delen. Neerwaartse causaliteit, 'overvorming' van lagere vormen van orde door hogere (bijv. stuurt het organisme vanuit zijn voor het leven kenmerkende configuratie de vele deelprocessen (chemisch, elektrisch, resorptie enz.) aan. Relationeel c.q. contextueel denken.
- Zelforganisatie, zelfordening van binnen uit. Samenhang met spontaneïteit, flexibiliteit, openheid, dynamiek, 'chaos' e.d.

Inzoomen op enkele sleutelbegrippen

Zelforganisatie

Eigenschap van systemen, gehelen; neemt toe met de toename van de complexiteit van de organisatiepatronen. Hangt samen met de niet-stabiliteit van systemen, veronderstellen een mate van ongeordendheid, onbepaaldheid, 'onscherpte' of 'chaos'; dus het ontstaan van orde uit chaos. Zie voor dit onderwerp o.m. Erich Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums. Vom Urknall zum menschlichen Geist* (1982).

Een belangrijke rol speelt daarbij de zelfversterking van processen. Negatieve en positieve terugkoppeling. In de cybernetica werd voornamelijk de negatieve vorm geanalyseerd. Deze dient om een proces binnen bepaalde marges te houden (voorbeeld de regulator bij stoommachines). Zij is dus georiënteerd aan de toestand van evenwicht en balans. Positieve terugkoppeling daarentegen werkt in de richting van een steeds verder gaande verwijdering van de evenwichtstoestand. Het proces gaat er a.h.w. met zichzelf vandoor, blaast de eerder bestaande orde op en creëert zo wanorde of chaos. Dat kan tot een verregaande verstoring en zelfs ineenstorting van het systeem voeren. Het kan ook na overschrijding van een kritische

drempel plotseling tot een nieuwe structuur leiden: orde uit chaos. Voorbeelden: de Bénard-convectie of de gang van zaken bij de slijmzwam.

Informatie

Informatie als zichzelf verrijkend proces, als 'mentale' structuur die ook duidelijk tekenen van zelforganisatie vertoont. Niet in de aanvankelijke vorm van de mathematische informatietheorie van Claude Shannon en Warren Weaver (*A Mathematical Theory of Communication*, 1948). Oriënteert zich (evenals de in dezelfde tijd ontwikkelde cybernetica) aan situaties van evenwicht en stabilisering van structuren. Zie Jantsch: "Zoals naar de thermodynamische opvattingen van Boltzmann de beweging slechts in de richting van evenwichtsstructuren kan verlopen, zo kan in de theorie van Shannon en Weaver nieuwe informatie praktisch alleen bestaande informatiestructuren bevestigen en consolideren. De hoeveelheid informatie is voorgegeven, zij kan door overbrenging ten gevolge van onvermijdelijke ruis effecten alleen maar afnemen, zoals in de evenwichtsthermodynamica orde alleen maar afnemen kan. Dit soort informatietheorie neemt slechts het *syntactische* niveau in aanmerking, de ordening van de tekens, wat bij de ontwikkeling van machinecodes ongetwijfeld heel waardevol is." (p. 88).

Maar informatie heeft naast het syntactische vooral ook een semantisch, d.w.z. een betekenisaspect en een pragmatisch aspect. Betekenissen kunnen op hun beurt in heel verschillende zinsamenhangen functioneren en op heel verschillende manieren in de praktijk gebruikt worden en werken. Informatie verandert bij mensen hun houdingen en verwachtingen, dit i.t.t. een informatie verwerkende machine die steeds op dezelfde wijze met inkomende informatie blijft omgaan. Mensen zijn dus niet alleen passieve ontvangers van informatie, maar gaan er op actieve wijze mee om. Informatie leidt zo tot nieuwe informatie.

Dit alles hangt samen met het proceskarakter van de werkelijkheid, met worden en dynamiek m.a.w. Een oude discussie in de wijsbegeerte: die tussen filosofen die de werkelijkheid associëren met zijn, onveranderlijkheid, identiteit met zichzelf (tijd, verandering, beweging zijn illusoir; grondlegger van deze positie: Parmenides, ca 500 v. C.) en degenen die de werkelijkheid als een wordende, procesmatige werkelijkheid opvatten (alles is in een permanente staat van wording en verandering, niets blijft aan zichzelf gelijk; grondlegger: Herakleitos, ca 535-ca 475 v. C.). Lang heeft in de westerse wijsbegeerte de opvatting van Parmenides de overhand gehad. Maar gaandeweg is de slinger steeds meer in de richting van de positie van Herakleitos gegaan. Tijd, wording, gebeuren zijn dan fundamentele en onherleidbare fenomenen. Zo bijv. de opvatting dat alles zijn geschiedenis heeft: sterren(stelsels), planetenstelsels, planeten zoals de aarde, het leven, culturen etc., tot aan het universum toe. Repercussies voor de opvatting van de natuurwetten.

Het fenomeen van de zelforganisatie maakt twee zaken zichtbaar: 1) dat zelforganisatie verbonden is met dynamiek, niet-stabiliteit en zelfoverschrijding van systemen, en chaos als voorwaarde van nieuwe orde; en 2) dat orde, als zij eenmaal tot stand gekomen is, een vorm van stabiliteit vergt die de systemen dan ook pogen te handhaven. Overal in de natuur zien we deze spanningsvolle relatie van dynamiek en (relatieve) stabiliteit. Orde en stabiliteit c.q. evenwicht bezitten dus een precair karakter en rusten op een fluctuerende ondergrond.

Contextualiteit c.q. relationaliteit

Basiskarakteristiek van het open, dynamische, complex georganiseerde enz. systeem (zie de levensverschijnselen, de ecologie, het sociale domein). Algemeen kenmerk van de natuur, reeds op fysisch niveau: contextafhankelijkheid van de natuurverschijnselen, zoals de natuurwetten. Volgens tegenwoordige inzichten wordt de natuur gereguleerd door vier basale natuurkrachten: de sterke en de zwakke kernkracht, de elektromagnetische kracht en de zwaartekracht. Echter waren die in de zeer vroege, zeer hete (10^{32} Kelvin) fase van het universum nog niet uiteen getreden. De natuurverschijnselen en de bijbehorende wetmatigheden, 'constanten' en natuurkrachten zoals wij die kennen hangen bijgevolg samen met de heersende omstandigheden, zijn 'contextafhankelijk'. Er zijn m.a.w. geen eeuwige onveranderlijke natuurwetten. Zie Robbert Dijkgraaf: "There are no laws of physics. There's only the landscape. Scientists seek a single description of reality. But modern physics allows for many different descriptions, many equivalent to one another, connected through a vast landscape of mathematical possibility." Historisering van de natuurwetenschap.

Kwantumfysica

Deze historisering en verscheidenheid van mogelijke beschrijvingen van de werkelijkheid hangt samen met de revolutie in de natuurwetenschap, bekend als de doorbraak van de kwantumfysica. Deze betekent een radicale breuk met de klassieke fysica van Galilei, Newton e.a. waarvan de positie van Einstein nog een late uitloper is.

Einstein (in een essay 'Quantum-Mechanik und Wirklichkeit' uit 1948) over het verschil tussen de klassieke en de kwantumtheoretische fysica/natuurfilosofie. Vier principes die voor de klassieke fysica/natuurfilosofie gelden: 1) gelokaliseerdheid; 2) separabiliteit; 3) werking van dichtbij; 4) individualiteit.

- Gelokaliseerdheid: fysische systemen hebben altijd een welbepaalde positie in ruimte en tijd, ook onafhankelijk van waarnemingen en metingen.
- Separabiliteit: fysische systemen hebben een van elkaar onafhankelijk bestaan, bezitten intrinsieke eigenschappen die hen kenmerken en van andere systemen onderscheiden.
- Werking van nabij: interacties of krachten breiden zich van een bepaald punt naar het naastgelegen punt uit met een beperkte snelheid met als bovengrens die van het licht. Geldt ook voor de overbrenging van informatie. Consequentie: je kunt niet van de hele werkelijkheid op hetzelfde moment informatie hebben. Ofwel: er is natuurkundig gezien geen mogelijkheid tot een totaaloverzicht over de werkelijkheid.
- Individualiteit: elk systeem heeft eigenschappen of waarden die het van andere onderscheiden. Het is, ook wanneer het zich in ruimte en tijd beweegt, op grond van die eigenschappen altijd weer identificeerbaar.

De zaak is nu dat de kwantumtheorie, die momenteel onze meest fundamentele fysische theorie is, in strijd is met drie van de vier genoemde principes, nl. die van gelokaliseerdheid, separabiliteit en individualiteit (zij lijkt met het principe van de werking van nabij verenigbaar). Wat bijv. het principe van de gelokaliseerdheid betreft geldt in de kwantumfysica voor eigenschappen die functioneel van elkaar onafhankelijk zijn (zoals plaats en impuls) dat niet elke waarde van de ene eigenschap met elke waarde van een andere verenigbaar is (de onbepaaldheidsrelatie van Heisenberg). Geldt in beginsel voor elke eigenschap van een kwantumsysteem (bijv. ook voor massa en lading) dat zij niet onafhankelijk van andere fundamentele eigenschappen ervan scherp bepaalbaar is. Consequentie: de (dominante interpretatie van de) kwantumfysica spreekt niet van eigenschappen los van waarneming of meting. Ofwel gaat het niet om intrinsieke eigenschappen zoals in de klassieke natuurkunde, maar om *relationele* eigenschappen in het samenspel tussen kwantumsysteem en waarneming. Daarmee wordt de pretentie van de

klassieke fysica opgegeven uitspraken te doen over de natuur zoals zij *in zichzelf* is, onafhankelijk van de waarneming.

D.w.z.: wij kennen de dingen slechts zoals zij aan ons verschijnen. Er is geen gezichtspunt waar vandaan een 'objectief' beeld van de werkelijkheid/natuur mogelijk is. Dat is wel een zeer verbreide idee geweest: die van een ideale toeschouwer die een overzicht/inzicht van de werkelijkheid heeft zoals zij *in zich* is. Zo in de filosofie Plato, Aristoteles, Spinoza, Hegel e.a. Verondersteld is dan een 'God's eye-point' ofwel een 'view from nowhere', d.w.z. niet te midden van de dingen. In de wetenschap: Newton, Laplace e.a. Zo maakte Newton onderscheid tussen de "absolute, ware en mathematische tijd en ruimte" en de "relatieve, schijnbare en alledaagse tijd en ruimte" van de zintuiglijke ervaring.

Daartegenover laat Einstein de idee van een absolute tijd los en daarmee van de gelijktijdigheid van alles in het universum: er is geen universeel heden. Gelijktijdigheid geldt slechts voor een *bepaalde* waarnemer die zich op een bepaald punt te midden van de dingen bevindt: waarnemerafhankelijkheid van de verschijnselen, ofwel het loslaten van de gedachte van de ideale waarnemer/toeschouwer. Wij zijn m.a.w. steeds, of het nu de filosofie, de wetenschap, de politiek etc. betreft, participanten aan het gebeuren. Opnieuw een vorm van contextafhankelijkheid.

Daarvan nog een ander specimen: op verschillende niveaus van de werkelijkheid gedragen de dingen zich verschillend. Als we even globaal drie niveaus onderscheiden: dat van het zeer kleine, van het zeer grote en het middenniveau daartussen waarop wij ons bevinden. Men is er lang van uitgegaan dat het overal in het universum op dezelfde manier toegaat. Dat is niet het geval. Op het (inter)stellaire niveau heersen temperaturen, snelheden, waarden van de zwaartekracht (zwarte gaten) die hier op aarde onbekend zijn. Iets dergelijks is op het niveau van het zeer kleine/subatomaire het geval, primair het terrein van de kwantumfysica: de dingen gedragen zich daar geheel anders dan op ons middenniveau. Voorbeelden: de niet-lokaliteit, niet-separabiliteit en niet scherpe onderscheidbaarheid of individualiteit van kwantumsystemen; de 'korrelstructuur' van energie, materie, tijd en ruimte; golf-deeltjes-complementariteit, enz. Kortom, de dingen onttrekken zich aan onze gewoonlijke voorstelbaarheid.

Kleine kennistheoretische excurs

Om iets te kennen moet je over de passende kenmiddelen beschikken. Lang was dat geen probleem, gold de zogeheten stelling van Parmenides: denken en zijn zijn identiek ofwel convertibel, d.w.z. passen bij elkaar als slot en sleutel. Steeds meer (en terecht) betwijfeld. In de moderne filosofie staat daarom het kennisprobleem centraal: hoe is kennis mogelijk en hoever draagt zij?

Niet in de laatste plaats hebben de meer recente natuurwetenschappen ons met de beperkingen van het menselijk voorstellings- en denkvermogen geconfronteerd (zie boven). Niet alleen zij trouwens, ook de sociale wetenschappen hebben die beperkingen aan het licht gebracht, bijv. door er in de besliskunde op te wijzen dat wij mensen "intrinsiek bijziend" zijn. Herbert Simon: "Myopia is not solely a human failing; it is intrinsic to all organic evolution. Evolution selects out the immediately useful, and reproduces it, without concern for (or even the ability to detect) longerrange consequences."

Dat is toe te schrijven aan de manier waarop wij mensen in het evolutieproces de gestalte en zijnswijze ontwikkeld hebben die wij feitelijk hebben. We hebben onze lichamelijke en mentale kwaliteiten en vermogens namelijk gekregen om ons zo goed mogelijk door de wereld te loodsen. Onze uitrusting spiegelt daarom de aardse toestanden waaronder die ontwikkeling plaats vond. Zoals Ronald Graham schrijft: ons brein is in de evolutie zó

gevormd dat het ons doet schuilen als het regent, ons bessen doet zoeken als we honger hebben en ons doet vluchten als er gevaar dreigt. Maar het is niet geprogrammeerd om grote getallen en ingewikkelde wiskundige structuren te begrijpen. In overeenkomstige zin de vooraanstaande moleculaire bioloog Gunther Stent m.b.t. onze moeilijkheden bij het begrijpen van de moderne fysica: “This [intellectual limit to physics] devolves from the circumstance that the fundamental, and I suppose innate, human epistemological concepts, such as reality and causality, arise from a dialectic between the facts of life of our infantile environment and the genetically determined wiring diagram [schakelprogramma] of our brain. Evolution selected this brain (...) for the capacity to deal ‘succesfully’ with superficial, everyday phenomena, but it was not selected for handling such deeper problems as the nature of matter or cosmos.” Dat geldt trouwens niet minder voor onze hoog complexe sociale werkelijkheid die ons in feite boven het hoofd gegroeid is.

Slotsom: wij leven in een diepe, complexe werkelijkheid die een hele reeks dimensies kent waarop onze cognitieve uitrusting niet berekend is.

Toch, hoewel ons kenapparaat onder bepaalde, vrij overzichtelijke omstandigheden ontstaan is en ‘bedoeld’ was om ons in die situatie door de wereld te loodsen, blijkt het ten opzichte daarvan surplus-potenties te bezitten. D.w.z. dat het ons in staat stelt boven de omstandigheden waarop het oorspronkelijk ingesteld was uit te reiken. Zo kunnen we toch allerlei verschijnselen die niet direct waarneembaar zijn indirect voorstelbaar maken. En kunnen we ons via-via zaken en werkelijkheidsdimensies voorstelbaar maken die dat rechtsstreeks niet zijn. Wij moeten daarvoor onze toevlucht nemen tot beelden, allegorieën, metaforen, gelijkenissen en symbolen, kortom tot allerlei vormen van overdrachtelijk en omcirkelend spreken en denken. Susan Sontag noemde ons mensen vanwege dat ingesteld zijn op beelden dan ook ‘image-junkies’.

Interessant in dit verband de ‘metaforologie’ van Hans Blumenberg: veel (alle?) begrippen hebben een beeldcomponent. Er is (tegen Descartes die eist dat we in filosofie en wetenschap alleen ‘heldere en onderscheiden begrippen’ gebruiken) geen strikte scheidslijn tussen beeld en begrip. Al onze begrippen rusten op een ondergrond van ‘begrijpen’ dat aan het conceptuele begrijpen voorafgaat en zich allereerst in beelden uitdrukt (“onbegrippelijk begrijpen”). Spoort met het inzicht van de Franse filosoof Maurice Merleau-Ponty in zijn magistrale boek *Fenomenologie van de waarneming* dat al ons werkelijkheidsverstaan oorspronkelijk wortelt in een prereflexieve vertrouwdheid met de ons omgevende werkelijkheid. Ons bruggehoofd in de wereld is de waarneming (‘perception’) die een activiteit is van een lichamelijk subject dat altijd al in de omringende werkelijkheid is ondergedompeld. Die waarneming is de intieme, participerende omgang met het omgevende, een soort stille conversatie met de dingen. Op die manier leren wij eerste vormen van ruimte, tijd, causaliteit e.d. kennen. Op die onderlaag van participerende waarneming rust iedere vorm van een meer objectiverende relatie tot de werkelijkheid. Ofwel: er is een prereflexieve en vóórconceptuele oervertrouwdheid met de ons omvattende realiteit die aan elke discursieve en reflexief-bewuste betrekking ermee voorafgaat.

Tenslotte, als we ervan uitgaan dat we in een diepe, dynamische, creatieve en zelfs inventieve, veelvormige en rijkgeschakeerde werkelijkheid leven, dan impliceert dat dat die werkelijkheid c.q. natuur ook kenmerken van openheid vertoont. Bijv. zo dat zij achterliggende dimensies bezit die de wetenschap en überhaupt het menselijk voorstellingsvermogen overstijgen. Zie bijv. de uitspraak van Hermann Weyl (Duitse wiskundige en natuurwetenschapper): “De tegenwoordige wetenschap, voor zover ik door mijn wetenschappelijke werk op het terrein van de wis- en natuurkunde met haar vertrouwd ben, toont de wereld meer en meer als een

open wereld, een wereld die niet gesloten is maar boven zichzelf uitwijst. (...) De wetenschap ziet zich door de kennistheoretische, de natuurkundige en de constructief-wiskundige kant van haar eigen methoden en resultaten tegelijkertijd gedwongen deze situatie te erkennen. Daar moet aan worden toegevoegd dat de wetenschap niet meer kan doen dan op deze open horizon te wijzen. We moeten niet proberen door annexatie van het transcendente domein opnieuw een gesloten (al is het ook omvattende) wereld in te richten.”

Over die achterliggende dimensies kan, indien al, slechts aanduidenderwijs, in symbolen, chiffrén, metaforen en gelijkenissen gesproken worden. Ter toelichting: een symbool is iets uit de waarneembare wereld dat verwijst naar iets anders dat niet direct waargenomen of voorgesteld kan worden. Onderscheid tussen conventionele en natuurlijke symbolen, de laatste op grond van een innerlijke correspondentie.

We leven dus in een wereld die in haar diepte slechts via symbolen benaderbaar is en uiteindelijk een mysterie blijft. Zie bijv. Einstein: “Het mooiste wat wij kunnen beleven is het mysterieuze (Geheimnisvolle). Het is het basale gevoel dat aan de wieg van ware kunst en wetenschap staat. Wie het niet kent en zich niet meer verwonderen, zich niet meer verbazen kan, die is zogezegd dood en zijn oog is uitgeblust. De ervaring van het raadselachtige (...) heeft ook de religie voortgebracht. Het weet hebben van het bestaan van het voor ons ondoordringbare, van de manifestaties van diepste rede en schitterendste schoonheid die aan onze rede slechts in hun primitiefste vorm toegankelijk zijn, dit weten en voelen maakt ware religie uit; in deze zin en slechts in deze behoort ik tot de diepreligieuze mensen.”

Even over religie of spiritualiteit: bestaat bij de gratie van het besef van een ons omvattende, overschrijdende, ‘transcendente’ en mysterieuze werkelijkheid. Die slechts in termen van symbolen, gelijkenissen etc. benaderd kan worden. Religieuze taal, om religieuze ervaring tot uitdrukking te brengen, maakt dan ook uitvoerig gebruik van symbolen zoals zon, licht, berg, vogel, vlinder, beek, bloem, zee, weg, water, vuur, wind, enz. Religieuze beelden moeten dus niet ‘letterlijk’ opgevat worden, zoals lang gedaan is, oorzaak van de controverse tussen ‘geloof’ en ‘wetenschap’. Symbolen worden dan op hetzelfde vlak geplaatst als zintuiglijk grijpbare feiten, als getrouwe weergave van de werkelijkheid. Echter daagde reeds in de zogen. spiltijd (ca 800 tot ca 200 v.C.) het besef van de symbolische van de symbolen, van hun verwijzingswaarde die echter de zaken waarnaar zij verwijzen slechts indirect en ontoereikend vatten.

Om op die verbazing van Einstein voort te borduren: Goethe besluit zijn gedicht ‘Parabase’ met de woorden: “Zum Erstaunen bin ich da.” Ik ben er om mij te verbazen.

Freudig war, vor vielen Jahren, eifrig so der Geist bestrebt,
Zu erforschen, zu erfahren, wie Natur im Schaffen lebt.
Und es ist das ewig Eine, das sich vielfach offenbart:
Klein das Große, groß das Kleine, alles nach der eignen Art;
Immer wechselnd, fest sich haltend, nah und fern und fern und nah,
So gestaltend, umgestaltend – zum Erstaunen bin ich da.”

Maar was volgens Plato en Aristoteles de verbazing of verwondering niet de bron van alle filosofie (en wetenschap)? De natuur geeft er althans alle aanleiding toe.

In die verwondering of verbazing zou ook de beste reden liggen om zorgzaam met de natuur om te gaan.