

Emergentie en een gelaagd beeld van de werkelijkheid¹



Auteur: Hubert Van Belle

Versies: 17/05/2020 | 19/05/2020 | 28/05/2020 | 19/09/2020

In deze discussietekst wordt de visie van 'Worldviews' beknopt voorgesteld. Worldviews is een denkgroep die in 1990 onder stimulans van Leo Apostel en Jan Van der Veken opgericht werd en de constructie van integrerende wereldbeelden beoogt. In de visie van Worldviews wordt een grote rol gespeeld door het emergentiebegrip, een gelaagd beeld van de werkelijkheid, de sublagen en invalshoeken en het reductionisme.

1. Emergentie

'Emergentie' is een belangrijk begrip dat de relaties tussen de verschillende wetenschappen kan verduidelijken. Het gaat om een moeilijk begrip waarvoor er uiteenlopende definities en verklaringen bestaan.

Dikwijls noemt men een geheel 'emergent' als het meer (of anders) is dan de som van zijn delen. Emergentie wordt in verband gebracht met 'nieuwheid', het nieuwe dat onverwacht en onvoorspelbaar opduikt in de werkelijkheid. De meerwaarde van een geheel ten opzichte van zijn delen is volgens de exacte wetenschappen aan de interacties toe te schrijven.

Rekening houdend met zowel de delen als de interacties kan emergentie als volgt gedefinieerd worden:

Een geheel is emergent als de wetten die voor het geheel gelden niet kunnen afgeleid worden uit de wetten die voor de delen en hun interacties geldig zijn.

In deze definitie kunnen de begrippen vervangen worden:

- geheel door systeem, structuur, stelsel, samenstelling, verschijnsel,
- delen door deelsystemen, deelstructuren, componenten, elementen,
- interacties door wisselwerkingen, koppelingen, verbindingen,
- wetten door begrippen, eigenschappen, gedrag, functionaliteit, voorwaarden,
- afleiden door: verklaren, herleiden, reduceren, voorspellen, bepalen, beschrijven,

Een overzicht van het groot aantal bestaande definities is te vinden in:

Definities van emergentie

In het model van de gelaagde werkelijkheid duiken er verschijnselen op, emergente verschijnselen genoemd, waarvoor geen (micro-) reductionistische verklaring blijkt te bestaan. We hebben op het Internet gezocht naar definities voor emergentie, emergente eigenschappen en emergent gedrag. Ook werden definities van de met emergentie verwante begrippen 'downward causation' en

¹ *In deze tekst zijn tal van referenties toegevoegd, met de mogelijkheid om documenten te raadplegen. Wie uit deze documenten wil citeren, vragen we om telkens een goede bronvermelding op te nemen.*

'supervenience' opgezocht. Hier volgt een overzicht van een deel van de resultaten.

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/vanbelle-emergentie.pdf

Emergente verschijnselen worden dikwijls door catastrofes, bifurcaties en chaotisch gedrag gekenmerkt:

De studie van niet-lineaire systemen heeft de ogen van de wetenschapsmensen geopend voor de wereld van de complexe verschijnselen. Bij lineaire systemen is het gevolg van een externe beïnvloeding evenredig met de oorzaak. Bij niet-lineaire systemen is dit niet meer het geval en ontstaan er allerhande merkwaardige gedragspatronen. Zoals reeds opgemerkt werd, wordt men bijvoorbeeld geconfronteerd met plotse sprongen indien men met catastrofaal gedrag te doen heeft. In het geval van bifurcaties kan de evolutie verschillende wegen opgaan zonder dat er een voorkeur blijkt. Bij chaotisch gedrag veroorzaken kleine oorzaken zeer grote gevolgen en is de evolutie zeer grillig en niet meer exact reproduceerbaar. Onder bepaalde omstandigheden wordt het gedrag van niet-lineaire systemen dus onvoorspelbaar. De evoluties verlopen niet meer continu en de causale ketens worden door onbepaaldheden verbroken. Zelfs vrij eenvoudige en deterministische systemen kunnen een gedrag vertonen waarvan het verloop wel door exacte formules kan weergegeven worden maar praktisch toch onvoorspelbaar blijkt.

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/vanbelle-emerg.html

Er worden verschillende mogelijkheden voor het falen van de reductionistische methodes aangegeven:

Een verklaring voor de meerwaarde van een geheel t.o.v. zijn delen moet volgens de exacte wetenschappen volledig gezocht worden in de interactie tussen de elementen waaruit een systeem opgebouwd is en de verbindingen die deze wisselwerking mogelijk maken. Daar deze verklaring niet steeds afdoende blijkt te zijn dient men zich af te vragen of er nog andere factoren spelen en om welke invloeden het zou kunnen gaan. Mogelijke redenen voor het falen van de reductionistische analytische methodes zijn:

- *ontbrekende contextinformatie;*
- *door de mens toegekende betekenis;*
- *bij de probleemstelling vergeten dimensies;*
- *verborgen variabelen;*
- *slapende functies die onverwacht actief worden;*
- *eigenschappen die zich pas op een hoger niveau kunnen manifesteren;*
- *vrije beslissingen;*
- *het optreden van totaal onverwachte en onvoorspelbare gebeurtenissen;*
- *het opduiken van het echt nieuwe en totaal andere;*
- *het ontstaan van creatieve processen;*
- *de "ontvouwingsmogelijkheden" die de totaliteit biedt;*
- *invloeden van het algemeen kader.*

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/vanbelle-emerg.html

Over het al dan niet bestaan van emergentie wordt nog getwist tussen 'emergentisten' en 'reductionisten':

We kunnen een onderscheid maken tussen een ontologische, echte of sterke vorm van emergentie en een epistemologische of zwakke vorm. In zijn sterke vorm wordt emergentie beschouwd als iets

bestaands. Zelfs met volledige informatie over de eigenschappen van de elementen en hun interacties is het onmogelijk om het gedrag van het geheel af te leiden en te voorspellen. Dat het geheel meer (of anders) is dan de som van zijn delen vormt in dit geval een fundamenteel en principieel onoplosbaar probleem voor het micro-reductionisme. Indien een zwakke vorm van emergentie aangenomen wordt gaan we er van uit dat er eigenlijk geen fundamenteel probleem bestaat. In de huidige stand van de wetenschappen ontbreekt er weliswaar nog kennis om emergent gedrag af te leiden en te voorspellen. Deze leemte zal echter door nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen ingevuld worden. In deze twee vormen van emergentie hebben we dus met een kennisprobleem te doen dat ofwel onoplosbaar is ofwel in de toekomst opgelost zal worden.

Reductionisten wijzen de sterke vorm van emergentie principieel af. Ze aanvaarden in feite wel de zwakke vorm. Emergentie wordt door hen gezien als een tijdelijk kennisprobleem dat ooit wel zal opgelost worden. Voor zover we weten bestaat er in de fysica geen algemeen bewijs van de sterke vorm van emergentie. Zoals we reeds opmerkten zijn er wel sterke indicaties voor het opduiken van echte nieuwheid tijdens het evolutieproces. De studie van niet-lineaire systemen en van symmetriebrekingen leidt tot argumenten om te stellen dat het kennisprobleem nooit volledig zal kunnen worden opgelost. Een algemeen bewijs van de sterke vorm van emergentie lijkt ons niet principieel onmogelijk. In de literatuur zijn immers een aantal bewijzen voor bijzondere gevallen te vinden.

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/integrerend.pdf (blz. 20)

Het emergentiebegrip leidt tot het model van een gelaagd beeld van de werkelijkheid.

2. Een gelaagd beeld van de werkelijkheid

Worldviews aanvaardde in feite de sterke vorm van emergentie en stelde het volgend model van een gelaagde structuur van de werkelijkheid voor:

De lagen van de werkelijkheid kunnen in fysische, biologische en psychosociale lagen ingedeeld worden:

1. De fysische laag: de anorganische stof en de fysische verschijnselen, van elementaire deeltjes tot sterrenstelsels en van fundamentele krachten tot natuurwetten.
2. De biologische laag: het leven, vanaf zijn meest primitieve vormen tot de zeer ingewikkelde organismen waartoe ook wijzelf behoren.
3. De psychosociale laag: het denken en gedrag van de mens, culturele verschijnselen als producten van psychosociale interacties inbegrepen. Het ontstaan van het leven en van het bewustzijn vormen de overgangen tussen deze lagen. De stof en het leven waren noodzakelijk om het ontstaan van het bewustzijn mogelijk te maken. De psychosociale laag is het domein waarin de menselijke geest gesitueerd wordt.

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/integrerend.pdf (blz. 23)

Dit gelaagd model geeft niet alleen de hiërarchie in de relatie tussen de wetten weer maar ook de historische groei naar een toenemende complexiteit.

Het model kan met sub-lagen verder gedetailleerd worden.

Op het laagste niveau vindt men dan de elementaire deeltjes die door de wetten van kwantummechanica beschreven worden.

De wetten die in een lagere laag gelden zijn een voorwaarde voor de wetten in een hogere laag maar bepalen ze niet volledig.

Om de wetten van een hogere laag uitgaande de wetten van een lagere laag af te leiden dient men in het in het geval van emergentie bijkomende begrippen en wetten in te voeren.

In dit gelaagd model bekijkt men dezelfde werkelijkheid 'met verschillende brillen op' en 'vanuit verschillende oogpunten'. Dit is de enige mogelijkheid om de complexe en emergente werkelijkheid te beschrijven.

In feite gebruikt men een 'verdeel en heers' aanpak, een analytische methode:

In de wetenschap gaat men er van uit dat de analytische methode met succes kan toegepast worden om complexe problemen aan te pakken. Om een ingewikkeld probleem op te lossen, splitst men het op in gemakkelijkere oplosbare deelproblemen die één na één opgelost worden. In feite past men de aloude "verdeel en heers" methode toe. Ten einde het gedrag van een systeem te bestuderen splitst men het geheel op in eenheden waarvan het gedrag afzonderlijk onderzocht wordt. Een persoonlijke computer (PC) bijvoorbeeld is samengesteld uit het eigenlijke computersysteem, een scherm, een toetsenbord, een muis en een printer. Wordt het computersysteem zelf verder geanalyseerd dan vindt men o.m. een kast, een elektrische voeding, een processorkaart, een RAM-geheugen, een harde schijf, een diskette-drive, een CD-ROM speler en een videokaart. De analysefase dient gevolgd te worden door een synthesefase waarin men de eenheden terug samenvoegt en hun interacties in rekening brengt om het gedrag van het geheel af te leiden. Men neemt aan dat eigenschappen van een geheel volledig bepaald worden door de eigenschappen van de elementen waaruit het bestaat en de relaties die hun onderlinge verbindingen kenmerken. Dit in feite reductionistisch uitgangspunt is gebaseerd op de overtuiging dat er niets verloren gaat bij het opsplitsen van een globaal probleem in zijn deelproblemen.

In de meeste gevallen wordt de analytische methode op een hiërarchisch gestructureerde manier toegepast. Een boek kan bijvoorbeeld opgedeeld worden in hoofdstukken, paragrafen, zinnen, woorden en letters. Op een gelijkaardige manier kan men een organisme beschouwen als opgebouwd uit organen, weefsel, cellen, moleculen, atomen en kwantumdeeltjes. Men richt zich dus in de eerste plaats op het geheel en daalt dan geleidelijk tot in de details af. Hierdoor wordt vermeden dat men, door zich teveel op de details te richten, het geheel uit het oog verliest. Het is belangrijk op te merken dat men ook gedurende de analysefase de relaties tussen de elementen niet mag verwaarlozen. Wil men een abstracte operatie vermijden die niets met de werkelijkheid te maken heeft, dan moet tijdens de gestructureerde ontbinding rekening gehouden worden met de samenhang tussen de elementen. Clusters van elementen die intens interageren en zich enigszins t.o.v. hun omgeving afschermen, dienen samen beschouwd te worden. Dit leidt tot een visie op de werkelijkheid als een bouw pakket met onderdelen die eerst tot samenstellingen, vervolgens tot modules en tenslotte tot een geheel kunnen samengebouwd worden. Tijdens een hiërarchisch gestructureerde ontbinding ontstaan lagen, niveaus van detaillering. Men beschouwt het bestudeerde onderwerp min of meer in detail. De eenheden die men op een bepaald niveau vindt, worden in de lagere niveaus verder uitgerafeld tot kleinere eenheden en tenslotte tot basiselementen. Omgekeerd kan men stellen dat de gehelen van een lagere laag de bouwelementen van een hogere laag vormen.

Een gelijkaardig lagenmodel wordt gehanteerd bij het verklaren van de werking van een PC. Men heeft het over hardware, systeemsoftware en toepassingssoftware. Zowel de hardware als de

software kunnen ontbonden worden en dit respectievelijk in elektronische componenten en programma-instructies. De software spreekt de functionele eenheden van de hardware aan die nodig zijn om het computersysteem op de gewenste manier te laten werken. Zonder hardware heeft software geen betekenis en de hardware vormt het platform voor de informatie verwerkende processen. Op analoge wijze vormen de fysische lagen van de werkelijkheid het platform voor de hogere niveaus waarop de denkprocessen zich afspelen. Deze processen krijgen een steeds abstracter en symbolischer karakter.

https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/vanbelle-bomen.html

De werkelijkheid toont verschillende facetten. Raimon Panikkar heeft het over verschillende vensters op de wereld: <https://www.youtube.com/watch?v=iNIKDGKhofw>

Het lagenmodel doet ook denken aan het verhaal van 'de blinde mannen en de olifant':

<https://www.verhalenzaaien.nl/index.php/de-blinde-mannen-en-de-olifant>

Noodgedwongen dient de werkelijkheid vanuit verschillende standpunten beschreven te worden. In Worldviews hadden we het daarom niet over 'wereldbeeld' maar over 'wereldbeelden'.

Er zijn verschillende benaderingen van en visies op de werkelijkheid mogelijk zoals:

- in de ruimte: structuren, netwerken, systemen,
- in de tijd: historisch, gedrag, evolutie,
- deelvisies: elementen, samenstellingen,
- aspectvisies: fysisch (mechanisch, elektrisch, ...), biologisch, psychologisch, economisch,
- systeembenaderingen:
 - deelsystemen: 'blackboxes', 'white boxes' of 'gray boxes', dit afhankelijk van de beschikbare of gebruikte kennis over de inhoud van de beschikbare modellen;
 - interacties: koppelingen, verbindingen, wisselwerkingen,
- multidisciplinair, interdisciplinair of transdisciplinair;
- kwantitatief of kwalitatief: met wiskundige modellen, structurele modellen (bijvoorbeeld grafen) of beschrijvingen in taal (natuurlijke talen, logica en computertalen);
- analytische en gestructureerde benaderingen: bijvoorbeeld het hiërarchisch structureel denken en het lagenmodel.

Er kan ook een onderscheid gemaakt worden tussen specifieke en generieke benaderingen.

Dit is onder andere het geval in de informatica:

<https://www.computable.nl/artikel/achtergrond/development/1356716/1444691/generieke-oplossingen-voor-generieke-problemen.html>

Voorbeelden van generieke modellen zijn 'blackboxes', 'objects', 'agents' en 'holons' waaraan zeer algemene eigenschappen toegekend worden.

Het toekennen van emergente eigenschappen van de hogere lagen aan de lagere lagen is een generieke benadering. Een voorbeeld hiervan is het toewijzen van menselijke kenmerken aan gedrag van dieren.

Merk ook op dat we het eigenlijke wezen van de werkelijkheid niet kunnen kennen.

Dit wordt wat verduidelijkt met 'de allegorie van de grot' van Plato:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Allegorie_van_de_grot

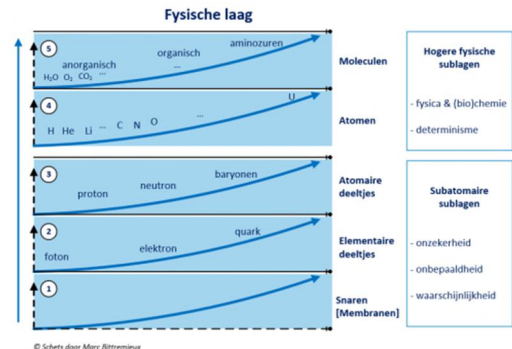
In het lagenmodel hebben we het over beelden of modellen van de werkelijkheid.

3. Sublagen en invalshoeken

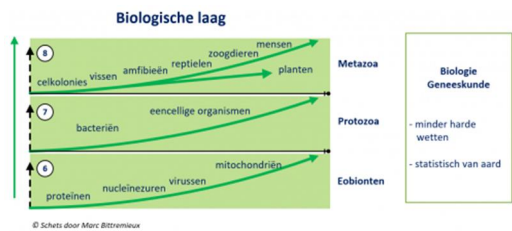
In het lagenmodel van *Worldviews* werden ook sublagen ingevoerd. De volgende lagen en sublagen en daarmee overeenstemmende wetenschappelijke werkelijkheidsbenaderingen kunnen onderscheiden worden indien we ons in het bijzonder op de mens richten:

1. De fysische laag, met begrippen zoals materie en energie en disciplines die tot de bètawetenschappen gerekend worden. Deze laag kan verder ingedeeld worden in:

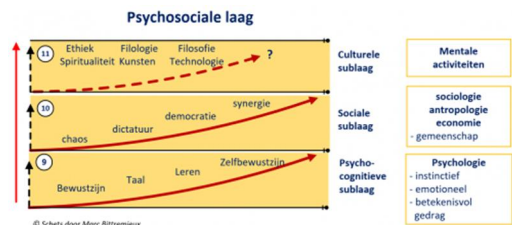
- 1.1. de subatomaire sublaag met de kwantummechanica, of de studie van de elementaire deeltjes en fundamentele krachten. Deze sublaag wordt gekenmerkt door onzekerheid, onbepaaldheid en waarschijnlijkheid;
- 1.2. de hogere fysische sublaag met de fysica en chemie, die de niet-levende materie bestudeert, en disciplines gaande van de klassieke mechanica tot de biochemie omvat. Hier spelen deterministische wetten de hoofdrol.



2. De biologische laag met de biologie als basiswetenschap. De takken van de geneeskunde die zich op het menselijk lichaam richten behoren ook tot deze laag. De wetten zijn hier minder hard en dikwijls statistisch van aard.



3. De psychosociale laag die bestudeerd wordt door de menswetenschappen of gammawetenschappen. Dit is ook het domein van de geesteswetenschappen of alfawetenschappen. De sublagen zijn moeilijker af te lijnen en het voorwerp is veel minder helder te omschrijven dan van de vorige lagen. De wetmatigheden uit de psychosociale laag zijn vaag en er bestaat dikwijls weinig overeenstemming over. We kunnen een onderscheid maken tussen volgende sublagen:



- 3.1. de psychocognitieve sublaag met de psychologie die aandacht heeft voor het instinctief, emotioneel en betekenisvol gedrag van de mens;
- 3.2. de sociale sublaag met wetenschappen zoals de sociologie, antropologie en economie, die het sociale gedrag van de mensen in allerlei vormen van gemeenschappen bestudeert;
- 3.3. de culturele sublaag die aan bod komt in de studie van de 'mentale' activiteiten op intellectueel, spiritueel, artistiek en technisch vlak. Hier vinden we wetenschappen zoals filosofie, filologie, geschiedeniswetenschap, ethiek en theologie. De ethisch-spirituele problematiek is op dit niveau te situeren.

De fysische en biologische lagen en sublagen kunnen we de materiële lagen noemen en de psychosociale sublagen gedragslagen en mentale lagen. De subatomaire sublaag beschouwen we als de laagste laag van het lagenmodel.

In de lagere sublagen is de kennis over voorwaarden te vinden die het ontstaan van de hogere

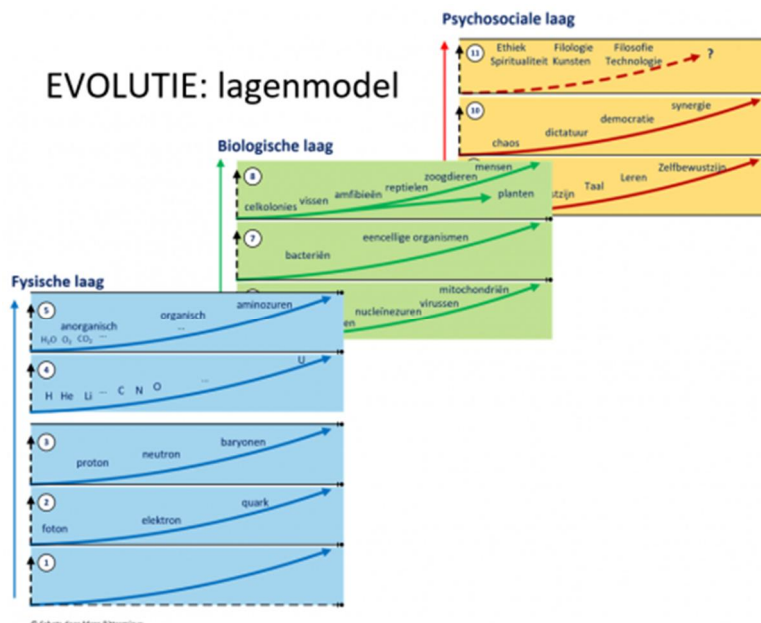
lagen mogelijk maken. Zonder de eigenschappen en wetten die in de lagere lagen gelden kunnen de hogere lagen ook niet bestaan. Het sociale veronderstelt onder andere het psychocognitieve. We nemen in de micro-reductionistische visie op de werkelijkheid aan dat de eigenschappen en wetten die de sociale sublaag karakteriseren uit de karakteristieken van de psychocognitieve sublaag kunnen afgeleid worden.

Indien er emergentie optreedt zijn we met de kennis uit de lagere sublagen alleen niet in staat om de wetenschappelijke inhoud ('content') van de hogere sublagen volledig te bepalen. Dit sluit niet uit dat de lagere sublagen vereisten voor het ontstaan en bestaan van de hogere sublagen vastleggen. We kunnen dan ook stellen dat sublagen de opeenvolging van voorafgaandelijke en noodzakelijke voorwaarden ('prerequisites') beschrijven die de hogere lagen mogelijk maken. Zoals we reeds opmerkten komt het voorgestelde lagenmodel niet met de reële structuur van de werkelijkheid overeen maar is het een poging om de wetenschappelijke kennis logisch te structureren.

De indeling in lagen en sublagen is een poging om de relatie tussen de wetten volgens een hiërarchie te structureren. In een reductionistische visie kunnen de wetten die aan de hogere lagen en sublagen toegewezen werden door wetten uit de lagere lagen en sublagen verklaard worden. De wetten van een hogere laag en sublaag veronderstellen dan ook het bestaan van wetten in de lagere lagen en sublagen waaruit ze kunnen afgeleid worden. Wetten die sterk emergent zijn vormen hier een uitzondering op.

Het is ook mogelijk om de indeling in lagen en sublagen op een andere manier te beschouwen. Met de aan de lagen en sublagen toegewezen wetten komen er wezens overeen die zich volgens deze wetten gedragen. De delen van een geheel kunnen eveneens aan een niveau toegewezen worden. De wetten van de lagere lagen en sublagen vormen voorwaarden voor het bestaan van de wezens die met de hogere lagen en sublagen overeenstemmen.

De lagen en sublagen geven ook een indeling van de wetten weer volgens hun opduiken in de tijd. Dit is tevens het geval voor het verschijnen van wezens tijdens het evolutieproces en voor de groeifasen die ze gedurende hun ontwikkeling doorlopen. Dit wordt in het volgend schema van Marc Bittremieux verduidelijkt:



Bovendien hadden we het in Worldviews over drie invalshoeken op de werkelijkheid.

De eigenschappen van een laag in het model van de werkelijkheid kunnen afgeleid worden vanuit de volgende standpunten:

- *de micro-reductionistische visie met opwaartse oorzakelijkheid ('upward causation'):* beperkingen die de lagere lagen aan de hogere lagen opleggen, enerzijds de beperkingen die de fundamentele wetten van de fysica stellen en anderzijds de potentiële mogelijkheden die ze bieden, de mogelijkheidsvoorwaarden van het fysisch kader en de onbepaaldheden die de fundamentele wetten nog open laten. Dit is de visie waarbij de kwantumtheorie, snaartheorie ('string theory') of membraamtheorie ('M-theory') de meest fundamentele laag vormen.
- *een visie van op hoog niveau met neerwaartse oorzakelijkheid ('downward causation'):* beperkingen die door de hogere lagen van de werkelijkheid aan de lagere lagen opgelegd worden, eisen van de totaliteit, organiserende principes, voorwaarden voor het zijn (zoals stabiliteit), eisen voor het voortbestaan (zoals robuustheid), voorwaarden waaraan wezens moeten voldoen om te overleven, succesfactoren, selectiecriteria tussen alternatieve mogelijkheden, preferenties in de natuur en metaregels voor de evolutie, efficiëntiecriteria en minima- of maxima-principes (zoals het streven naar een minimum van potentiële energie of een maximum van entropie). Extremaalprincipes en formuleringen in de vorm van optimalisatieproblemen spelen hier een grote rol.
- *een formele visie met de 'spelregels' waaraan wetten moeten voldoen:* voorwaarden die het algemeen kader stelt, symmetrieën die volgen uit de eisen van objectiviteit die aan wetten gesteld worden, invariantie voor bepaalde transformaties zodat een inductieve veralgemening van experimentele kennis mogelijk is (onder meer een wijziging van de positie van de observator), vormvereisten voor wiskundige formulering van de wetten (dimensionele analyse) en bepaalde asymmetrieën die de reële en niet ideale wereld kenmerken. In de wetenschappen worden tal van arbitraire keuzes gemaakt zoals de keuze van eenheden, referentiepunt, referentie-assenstelsel, begintijdstip en fase. Deze aannames mogen geen invloed hebben op de wetten die geobserveerd worden en komen met invarianten of symmetrieën overeen. Ze leiden tot machtswetten en tot behoudswetten zoals de wetten van behoud van hoeveelheid van beweging en van energie uit de mechanica en de wet van behoud van lading uit de elektriciteitsleer. Een asymmetrie zoals causaliteit legt ook beperkingen op aan de vorm die wetten mogen aannemen.

Het gaat om drie reductionistische benaderingen. De eerste invalshoek komt overeen met een 'bottom-up' visie en de tweede met een 'top-down' visie.

De eigenschappen van een laag van de werkelijkheid kunnen dus afgeleid worden vanuit een opwaartse, neerwaartse en formele invalshoek.

Deze invalshoeken leiden tot verschillende methodes om de werkelijkheid te modelleren en het gedrag van systemen af te leiden.

Voor het berekenen van de evenwichtstoestand van een mechanisch systeem kan gebruik gemaakt worden van de wet van Newton, energieprincipes of dimensionele analyse.

4. Reductionisme

De sterke vorm van emergentie wijst op beperkingen van het reductionisme. Reductionisme kan als volgt gedefinieerd worden:

Reductionisme

Reductionisme (Latijn: *reducere*, herleiden tot, terugvoeren op) is de opvatting die stelt dat de natuur van complexe entiteiten steeds herleid kan worden tot meer fundamentele entiteiten. De opvatting kan betrekking hebben op objecten, maar ook op fenomenen, verklaringen, theorieën en meningen. Een van de belangrijkste kwesties die verband houden met het reductionisme is de filosofische vraagstelling of de mentale eigenschappen van de mens volledig gereduceerd kunnen worden tot zijn fysische eigenschappen. Met andere woorden: of de mens en het menselijk denken en handelen volledig kunnen worden verklaard op basis van louter fysisch-biologische eigenschappen. Inclusief de schijnbaar niet-fysische eigenschappen, die doorgaans onder de noemer geest worden geplaatst.

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Reductionisme>

Het gaat hier in feite om 'micro-reductionisme'.

In reductionistische benaderingen wordt een analytische methode gebruikt ('verdeel en heers'). Het verwaarlozen of weglaten van bepaalde aspecten is strikt genomen geen reductionisme.

Meer informatie over het reductionisme is te vinden in:

Reductionism

Reductionism is any of several related philosophical ideas regarding the associations between phenomena which can be described in terms of other simpler or more fundamental phenomena.

The Oxford Companion to Philosophy suggests that reductionism is "one of the most used and abused terms in the philosophical lexicon" and suggests a three part division:

1. *Ontological reductionism: a belief that the whole of reality consists of a minimal number of parts.*
2. *Methodological reductionism: the scientific attempt to provide explanation in terms of ever smaller entities.*
3. *Theory reductionism: the suggestion that a newer theory does not replace or absorb an older one, but reduces it to more basic terms. Theory reduction itself is divisible into three parts: translation, derivation and explanation.*

Reductionism can be applied to any phenomenon, including objects, problems, explanations, theories, and meanings.

For the sciences, application of methodological reductionism attempts explanation of entire systems in terms of their individual, constituent parts and their interactions. For example, the temperature of a gas is reduced to nothing beyond the average kinetic energy of its molecules in motion. Thomas Nagel speaks of 'psychophysical reductionism' (the attempted reduction of psychological phenomena to physics and chemistry), as do others and 'physico-chemical reductionism' (the attempted reduction of biology to physics and chemistry), again as do others. In a very simplified and sometimes contested form, such reductionism is said to imply that a system is

nothing but the sum of its parts. However, a more nuanced opinion is that a system is composed entirely of its parts, but the system will have features that none of the parts have (which, in essence is the basis of emergentism). "The point of mechanistic explanations is usually showing how the higher level features arise from the parts."

<https://en.wikipedia.org/wiki/Reductionism>

5. Meer informatie over deze problematiek:

- Hubert Van Belle en Jan Van der Veken (ed.), *Nieuwheid denken. De wetenschappen en het creatieve aspect van de werkelijkheid*, Acco, Leuven, 2008. <https://www.acco.be/nl-be/items/9789033470783/Nieuwheid-denken>
- Hubert Van Belle, *Emergentie. Realiteit of fictie?*, discussietekst, zie: https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/vanbelle-emerg.html
- Hubert Van Belle, Een integrerend denkkader voor de wetenschappen. Peilen naar de diepere aard van de werkelijkheid, discussietekst, zie: http://www.vub.ac.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/integrerend.pdf
- *Een algemene onvolledigheidsstelling voor de fysica. Van de stelling van Gödel tot de digitale filosofie*, discussietekst, zie: https://www.vub.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/onvolledigheidsstelling.pdf
- *Can Emergence Explain Reality?*

Is emergence a mystery? Does ordinary stuff have mysterious properties? Take anything; find and separate all its parts and catalogue their properties. Then recombine those parts. What would you get? Nothing at all like what you expect from the sum of all those properties. It's called 'emergence' and it describes how wondrously our world works on every level.

<https://www.closetotruth.com/series/can-emergence-explain-reality>

