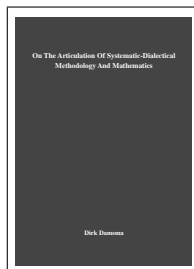


# In de verdediging

| In defence



## On the Articulation of Systematic-Dialectical Methodology and Mathematics

Dirk Damsma

Op 9 januari 2015 promoveerde Dirk Damsma aan de Faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift getiteld *On the Articulation of Systematic-Dialectical Methodology and Mathematics*. Het woord wiskunde in de titel trekt meteen de aandacht en de vraag rijst wat systematische dialectiek inhoudt en met wiskunde te maken heeft. Even bladeren leert dat het proefschrift onder andere ‘de dialectische grondslagen van de wiskunde’ en ‘Marx’ systematische dialectiek en wiskunde’ behandelt. Daarmee is de belangstelling echt gewekt.

### Econoom en wetenschapsfilosoof

In Damsma’s proefschrift komen allerlei wiskundige concepten aan bod, met een nadruk op eindig versus oneindig, infinitesimalen en calculus. Deze komen in eerste instantie aan de orde als hij behandelt hoe de Duitse filosoof Hegel (1770–1831) op een zogenaamde dialectische manier probeert concepten in de taal op te bouwen van abstract naar concreet. Hoewel zijn proefschrift behoorlijk veel wiskundige begrippen en hun achtergronden behandelt, noemt Damsma zichzelf toch “in de eerste plaats econoom en in de tweede plaats wetenschapsfilosoof (met als specialisme systematische dialectiek)”. Of en hoe zijn werk de kijk op de wiskunde kan beïnvloeden is voor hem een moeilijke vraag. Hij heeft er wel veel met wiskundigen over gesproken en begrepen dat het een bijdrage zou kunnen leveren aan het grondslagendebat in de wiskunde.

### Dialectische grondslagen van de wiskunde

Hegel streefde naar de ontwikkeling van één totaalconcept waarin hij wetenschap, esthetica en filosofie wilde verenigen. Hij zag de wereld en de werkelijkheid als de uitkomst van een continu proces waarbij er telkens nieuwe tegenstellingen zijn die steeds opnieuw worden opgeheven. Het Duitse werkwoord *aufheben*, dat zowel afschaffen als opheffen in de zin van optillen betekent, was het kernwoord voor zijn benadering. Tijdens het dialectisch proces wordt iets eerst gesteld, daarna ontkend, om tot slot tot een hogere waarheid te komen. Preciezer gesteld heeft de systematische dialectiek als uitgangspunten:

1. Al het denken vindt plaats in taal.
2. Taal wordt complexer en het denken geraffineerder naarmate er meer en fijnmaziger abstracties worden ontwikkeld.
3. Door te beginnen bij het meest abstracte concept, dit te contrasteren met een tegengesteld concept en te kijken hoe de tegenstelling kan bestaan in een derde concept, kan de weg van abstract naar concreet stap voor stap worden bewandeld.
4. De resulterende ordening van abstracte naar steeds concretere begrippen laat de samenhang van de tot nu toe ontwikkelde kennis zien en toont wat de beperkingen ervan zijn.

Pas gepromoveerden brengen hun werk onder de aandacht.  
Heeft u tips voor deze rubriek of bent u zelf pas gepromoveerd?  
Laat het weten aan onze redacteur.

Redacteur: Geertje Hek  
la Voie-du-Coin 7  
1218 Grand-Saconnex  
Zwitserland  
verdediging@nieuwarchief.nl

Door concepten in de taal van abstract naar concreet te ordenen kan inzicht worden verkregen in de aard van wiskundige entiteiten en de aard van modellen van delen van het kapitalistisch systeem. De truc is om te beginnen bij de meest abstracte categorie die onze taal kent, het *Zijn*. Willen we geleidelijk van dit abstractieniveau afdalen naar meer concrete begrippen dan moet hierover zonder gebruik te maken van voorbeelden worden nagedacht. De enige manier om dit te doen is door je te realiseren dat *Zijn* tegengesteld is aan *Niets*. Deze tegenstelling kan alleen concreet bestaan als beide begrippen niet gelijktijdig waar zijn, maar er een beweging tussen plaatsvindt: *Worden*. Over worden kan men ook niet nadenken, zonder naar voorbeelden te grijpen, en dus is ook hier een nadere concretisering nodig: er moet iets in wording zijn, in zijn abstractie *Er-Zijn* ('Dasein') genoemd. Er-zijn is intem tegenstrijdig als het in Wording moet zijn, waardoor het uiteenvalt in het *Iets* en het *Andere* dat eruit voortkomt. Omdat het iets en het andere conceptueel niet te onderscheiden zijn, zijn zij elk 1. Maar als dat zo is moeten er heel veel enen zijn: een oneindige verzameling van elementen van grootte 1. Door op deze wijze van abstracte naar concrete categorieën te gaan, komt men dus vanzelf op het terrein terecht van wiskundige entiteiten zoals bijvoorbeeld de natuurlijke en rationale getallen en *Eenheid* en *Aantal* (te vergelijken met elementen en verzamelingen).

Volgens Damsma vloeit wiskundig denken in deze dialectische benadering in zekere zin voort uit de mislukte poging om op kwalitatieve wijze abstract te denken. Hij vindt hierin mede een verklaring voor het feit dat wiskunde zoveel toepassingen kent. Wiskunde vloeit voort uit taal en taal is ontwikkeld om grip te krijgen op de werkelijkheid. Vanzelfsprekend draagt wiskunde daar zo beschouwd dus aan bij. Ook de filosofisch weinig bevredigende uitspraak: "God schiep de natuurlijke getallen, de rest is mensenwerk" (vrij naar Leopold Kronecker), kan hiermee van een filosofisch antwoord worden voorzien, aldus Damsma: "God schiep geen getallen, maar abstract denken vereist het bestaan van natuurlijke getallen."

Dialectiek kan alleen *bestaande kennis* en de categorieën waarin deze wordt beschreven in hun onderlinge samenhang tonen. Hegel had bijvoorbeeld allerlei opvattingen over oneindigheid, vóórdat Cantors verzamelingenleer bestond. Hij maakte een onderscheid tussen het 'slechte of metafysische oneindig' en het 'werkelijke oneindig'. Het slechte oneindige is volgens hem de onbereikbare oneindigheid van een onophoudelijke voortgang, die het best gerepresenteerd kan worden door een rechte lijn. Aangezien Cantor pas na Hegels dood aan verzamelingenleer werkte, zijn Hegels opvattingen over oneindigheden na het verschijnen van Cantors werk aan een update toe. Met Damsma's expertise valt wel iets zeggen over hoe Cantors inzichten Hegels dialectiek zouden moeten beïnvloeden. In die zin zou Damsma's werk dus kunnen bijdragen aan een dialectische opbouw van de wiskunde.

### Hegel en Marx, eindig en oneindig

Marx was een van de leerlingen van Hegel. Hegel en hij maakten beiden gebruik van een vorm van historische en systematische dialectiek. Hegel had alle vertrouwen in overgeleverde kennis, concepten en categorieën. Marx was door en door kritisch en geloofde niet dat overgeleverde kennis altijd betrouwbaar was en slechts opnieuw geordend moest worden om tot nieuwe inzichten te komen. In Marx' systemen is er daarentegen wel meer ruimte voor kwantificatie.

De verschillende kijk die Hegel en Marx hadden op differentiëren, illustreert dit verschil tussen beide denkers. Hegel maakte zoals gezegd onderscheid tussen het 'werkelijke oneindig' en het 'slechte of metafysische oneindig'. Omdat bewerkingen met eindige getallen al-

tijd leiden tot een eindig resultaat, ziet hij dit 'slechte oneindig' slechts als een potentieel oneindig dat niet kan worden bereikt door eindige wiskundigen. Het ligt per definitie buiten ons bereik. Maar: "Alles in de wereld is eindig, maar dit feit zelf is oneindig. Eindige dingen ontwikkelen, veranderen, sterven en geven aanleiding tot nieuwe dingen tot in het oneindige."

Het werkelijke oneindige omvat volgens Hegel het 'wiskundige oneindig'. Hij was goed op de hoogte van het werk van wiskundigen als Lagrange en Cauchy en de belangrijkste toepassing van het 'werkelijke oneindige' was volgens Hegel de differentiaalrekening. "In de limiet zijn de  $dy$  en  $dx$  in de ratio  $dy/dx$  geen Kwantiteit meer, maar hebben ze slechts betekenis in relatie tot elkaar." Daarom is het volgens Hegel niet zinvol om over  $dy$  en  $dx$  te denken als extreem kleine Kwantiteiten die ongelijk aan nul zijn. In de uitdrukking  $dy/dx$  verschijnt volgens hem de wet die  $y$  en  $x$  aan elkaar relateert. Daar waar de expliciete Kwantiteiten  $dy$  en  $dx$  in de limiet verdwijnen, ontstaat de relatie tussen de twee als een kwalitatief andere, nieuwe ratio.

Volgens sommigen had Hegel hier niet moeten stoppen. Zijn dialectische perspectief had hem weliswaar geholpen om de wiskunde en sommige van haar tekortkomingen te analyseren, maar hij gaf zichzelf nooit de taak om de wiskunde op een dialectische manier te veranderen.

Hegels visie op wiskunde vormde een bron van inspiratie voor Marx en Marxisten, maar Marx had wel kritiek op bepaalde standpunten van Hegel. Hij kon zich onder andere niet vinden in diens obsessie om iedere tegenstelling op te heffen. Hij vond dat er redenen waren waarom er *schijnbaar* of *werkelijk* onopgeloste conflicten konden zijn. Zijn dialectische theorie van het kapitalisme moest ruimte bieden voor het ontstaan van dergelijke tegenstellingen.

Marx was oorspronkelijk vooral geïnteresseerd in wiskundige methoden omdat hij ze nodig had om de principes van de economie uit te werken. Hij voelde zich geremd door zijn gebrek aan wiskundige vaardigheden. Ondanks zijn oorspronkelijke intentie om wiskundige methoden te gebruiken voor toepassingen zijn er in Marx' wiskunde-aantekeningen echter maar weinig toepassingen te vinden. Hij lijkt zich steeds meer bezig te hebben gehouden met 'wiskunde om de wiskunde'. Net als Hegel was hij bijzonder geïnteresseerd in het gebruik van infinitesimalen in de differentiaalrekening. Hij bekritiseerde het werk van Newton en Leibniz, van d'Alembert en van Lagrange, omdat ze allen kwamen tot een uitdrukking voor de verandering  $dy/dx$  via het verwaarlozen van een infinitesimaal klein maar in essentie *statistisch* verschil  $h$  tussen  $x$  en  $x+h$  (d'Alembert of Lagrange) of  $dx$  tussen  $x$  en  $x+dx$  (Leibniz). Volgens Marx moest de uitdrukking voor de verandering  $dy/dx$  worden afgeleid van de *dynamische* variatie in  $x$  (en daarmee  $y$ ).

Als we als voorbeeld  $y = f(x) = x^3$  nemen, komt Marx' methode in het kort neer op het volgende. Stel een waarde  $x_1$  voor op een willekeurige (en dus niet per se kleine of infinitesimale) afstand van  $x$ . Dan geldt

$$f(x_1) - f(x) = y_1 - y = x_1^3 - x^3 = (x_1 - x)(x_1^2 - x_1 \cdot x + x^2),$$

zodat

$$\frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x} = x_1^2 - x_1 \cdot x + x^2.$$

Neem nu  $x_1 = x$ , dan krijg je

$$\frac{0}{0} = \frac{dy}{dx} = x^2 + x \cdot x + x^2 = 3x^2.$$

Het dialectische aan deze methode is, dat de afgeleide alleen maar verschijnt als  $dx$  en  $dy$  beide gelijk zijn aan nul, en dat  $x$  kan veranderen in een willekeurige waarde  $x_1$  in het functiedomein.

### Modellen voor het kapitalisme

Met als uitgangspunt de systematische scheiding tussen consumptieve en productieve eenheden in het kapitalisme, is de methode hierboven ook te gebruiken om het kapitalisme te analyseren. Hegels vraag hoe tegenstellingen in het denken kunnen bestaan, vertaalt zich dan in de vraag hoe een dergelijke scheiding tussen consumptieve en productieve eenheden concreet kan bestaan. Deze vraag brengt ons al snel tot de noodzaak van het bestaan van markten, waarde en geld. Op deze manier wordt dus inzicht verkregen in welke instituties onmisbaar zijn voor het kapitalisme en hoe zij samenhangen. Dit laat op haar beurt zien, welke aannames in ieder geval kunnen worden gemaakt in een model van het kapitalisme. Dit is belangrijk omdat zo de brug geslagen kan worden tussen de wetmatigheden van het kapitalisme als systeem en de (op uitermate onrealistische aannames over individueel gedrag gebaseerde) modellen die mainstream-economen doorgaans gebruiken. Damsma heeft er goede hoop op dat de benaderingswijze die hij heeft verkend kan leiden tot modellen die zowel een economische crisis als een economisch evenwicht kunnen beschrijven.

Kenmerkend voor Damsma's benadering van modellen is dat die de modelbouwer toestaat om af te zien van aannames over individuele motieven. Het enige dat telt, zijn de kenmerken die het kapitalistisch systeem moet hebben om te blijven bestaan. De dialectiek brengt deze kenmerken in kaart. In aannames van modellen worden ze formeel vastgelegd. Vervolgens kan, als het model gebouwd is, met behulp van dat model worden bekeken of de kenmerken concreet kunnen bestaan (empirische grond hebben).

Zijn belangrijkste resultaat is volgens hem de wijze waarop dialectiek en modelbouw kunnen worden geïntegreerd. De dialectiek levert de aannames, terwijl de modellen kunnen toetsen of en in hoeverre het model al empirische inhoud heeft. Door vragen die tijdens de verdediging van zijn proefschrift werden gesteld, realiseerde Damsma zich dat zo werkelijk een brug te slaan is tussen de holistische benadering, waarbij alles voortvloeit uit de kenmerken van het systeem, en de individualistische, waarbij het individu wordt geacht alles onafhankelijk te kunnen beslissen en zo de maatschappij vorm geeft.

De economie heeft een dergelijke benaderingswijze volgens hem heel hard nodig.

### Wetenschap als belangrijkste hobby

Toen Damsma in 2001 afstudeerde, gaf zijn scriptiebegeleider dr. Geert Reuten (die later zijn co-promotor en begeleider zou worden) al aan dat hij hem graag zou zien promoveren. Dat vooruitzicht trok Damsma erg aan, want het doen van scriptieonderzoek en het schrijven van de scriptie vond hij erg leuk. Wel wilde hij eerst de rest van de samenleving ervaren. Hij mocht direct na zijn afstuderen de werkcolleges wetenschapsleer bij (bedrijfs)economie verzorgen en is daarna als fractiemedewerker Economische Zaken bij de SP zijn horizon gaan verbreden. Hij bleek echter geen politiek dier en is daarom na anderhalf jaar teruggekeerd naar de UvA om daar het onderwijs weer op te pakken. Vanaf dat moment is hij weer gaan nadenken over een onderwerp voor zijn proefschrift.

Het uiteindelijke onderwerp kreeg vorm tijdens een seminar van de voormalige Amsterdam History and Methodology of Economics Group. Reuten hield een voordracht waarin hij de heuristische ontwikkeling van een model (te beginnen bij een model zonder overheid en buitenland, dat stapsgewijs uitgebreider en gecompliceerder wordt) vergeleek met abstractieniveaus in de dialectiek. Deze vergelijking ging volgens Damsma mank en Reuten daagde hem van harte uit om te laten zien hoe de twee methoden wél kunnen worden geïntegreerd. Reuten werd onderwijsdirecteur en kreeg enkele maanden extra budget om te besteden aan (onderzoeks)ondersteuning, zodat er financiering was voor het eerste deel van het project. Dit zorgde ervoor dat Damsma een goede start kon maken. Vervolgens werkte hij als 'buitenpromovendus' aan zijn proefschrift. Zijn eigenlijke werk bestond uit het geven van onderwijs: hij gaf op oproepbasis onderwijs aan de UvA en had deeltijdcontracten bij de HvA-lerarenopleiding economie, de Haagse Hogeschool en de Nyenrode New Business School Amsterdam (NNBS). Daar is hij sinds anderhalf jaar tevens scriptiecoördinator. Daarnaast heeft hij een cursus Onderzoeksmethoden en Perspectieven in de master International Relations van Webster University Leiden gegeven en hand- en spandiensten verleend voor het onderwijs in academische vaardigheden bij de NNBS en het International StudyCentre.

Zijn onderzoek deed Damsma dus vooral in zijn vrije tijd en de vakanties. En dan te bedenken dat hij ook nog getrouwd en vader van drie jonge kinderen is. Damsma: "Wetenschap is mijn belangrijkste hobby, anders had ik dit nooit afgemaakt. Hopelijk kan ik er ooit echt mijn werk van maken."