

De pragmatiek van verklaren

Diepere verklaringen zijn niet altijd betere verklaringen.
Microscopische verklaringen hebben niet altijd de voorkeur

Vak	Kennis en Wetenschap
Student	Norbert van Ettinger, / studentnummer 0244236
opdracht	Paper 2, nummer 6
Datum	29-01-2012
aantal woorden	2250

Inleiding

De geschiedenis van de wetenschap leert ons gevallen waarin macroscopische theorieën succesvol tot een microscopische variant werden gereduceerd. De reductie van Boyle's ideale gaswet tot de Kinetische gastheorie is een sprekend voorbeeld. Hoewel beiden empirisch adequaat zijn levert de kinetische theorie een grotere hoeveelheid informatie over het gedrag van gassen. Bovendien unificeert ze het wereldbeeld beter. Vanuit de traditionele visie op verklaringen wordt hieruit geconcludeerd dat microscopische theorieën een groter 'verklarend vermogen' hebben en daarom voorkeur genieten. Aan de hand van een aantal voorbeelden wil ik echter laten zien dat er omwille van verklaring goede redenen zijn om in bepaalde contexten voor macroscopische verklaringen te kiezen. Dit is bijvoorbeeld het geval als juist de kernachtige informatie van een macroscopische beschrijving in betreffende context nodig is om tot inzicht en begrip te komen. De traditionele visie kan hier echter niet mee uit de voeten omdat het de contextuele afhankelijkheid van verklaring veronachtzaamt. Ik zal daarom een alternatief model van verklaring bespreken, het pragmatisch verklaringsmodel van van Fraassen, waarin contextuele afhankelijkheid wel wordt verdisconteert.

Microscopisch en macroscopisch model van het gedrag van gassen

De wet van Boyle-Gay-Lussac ($pV / T = \text{constant}$) geeft een relatie tussen de macroscopische eigenschappen druk, volume en temperatuur (resp. p, V en T). Na ontdekking zetten wetenschappers zich aan het project om de gaswet met de Newtoniaanse corpusculaire mechanica te verklaren¹. Het doel was om het gedrag van gassen op microscopisch niveau te beschrijven in termen van de bewegingen van de deeltjes waaruit het gas is opgebouwd. Dit project werd succesvol afgerond met de formulering van de kinetische gas-theorie. Thans kon nu de wet van Boyle en talrijke andere eigenschappen van gassen worden verklaard. Bovendien was hiermee ook een verband tussen de kinetische gas-theorie en de thermodynamica gelegd.

Deze ontwikkeling van de natuurkunde wordt door veel wetenschappers als voorbeeld van wetenschappelijke vooruitgang gezien. Vanuit de traditionele visie op verklaringen, waarin aan

theorieën an-sich een zogenaamd 'verklarend vermogen' wordt toegekend, verdienen diepere verklaringen (zoals die m.b.v. de kinetische gastheorie) altijd de voorkeur.

De volgende tegenvoorbeelden zijn echter strijdig met deze opvatting. Ze geven te zien dat in bepaalde contexten macroscopische beschrijvingen beter inzicht en verklaring bieden.

Behoeftte aan kernachtige eenvoud als reden voor voorkeur voor macroscopische verklaringen

Een automonteur controleert de druk van een band die hij de vorige dag heeft gerepareerd. Tot zijn ongenoegen constateert hij dat deze gedaald is. Vertwijfeld vraagt hij zich aanvankelijk af of de band nog lek is. Maar dan herinnert hij zich de relatie tussen druk en temperatuur (de wet van Boyle). Hij bedenkt dat toen hij gistermiddag de band had opgepompt, het erg warm was. Na een koele nacht moet de lucht in de band flink gedaald zijn, en de wet van Boyle verklaard hem dat (onder gelijkblijvende volume) de bandenspanning daarom nu lager is. Tevreden met deze verklaring monteert hij het wiel weer onder de auto.

Zou de kinetische gaswet hem hier een betere verklaring hebben gegeven? De kinetische theorie is weliswaar een verfijnder model maar met veel variabelen. Die kunnen het zicht op de hoofdzaak belemmeren. Daarentegen geeft de wet van Boyle een kernachtige macroscopische samenvatting van de relatie tussen druk en temperatuur. Die relatie heeft de monteur voor de verklaring van de gedaalde bandspanning nodig. Eenvoud van beschrijving vormt in dit geval een reden om aan de macroscopische verklaring de voorkeur te geven.

Voorbeelden als deze zijn er volop. Het gedrag van halfgeleiders in de elektronica kan beschreven worden in de elektrische grootheden; spanning en stroom als functie van de tijd. Deze karakteristieken van een halfgeleider kunnen op een dieper niveau kwantummechanisch worden verklaard. Kwantummechanisch het gedrag van elektronische schakelingen met duizenden halfgeleiders beschrijven levert echter geen inzichtelijk en verklarend geheel. Het gedrag van complexe schakelingen laat zich beter verklaren als deze wordt beschreven op een hoger abstractie-niveau; als samenspel van de spanning- en stroom karakteristieken van de afzonderlijke componenten.

Behoeftte aan functionele beschrijving als reden voor voorkeur voor macroscopische verklaring

Om met nieuwe computerprogrammatuur te kunnen werken wordt ik eerst geïnstrueerd door een expert. Ik denk zijn uitleg te hebben begrepen en ga, terwijl de instructeur over mijn schouders meekijkt, aan de slag totdat de computer een voor mij onbegrijpelijke response vertoont. Ik besluit de instructeur mij het gedrag van de computer te verklaren. De instructeur laat mij aan de hand van de gebruikers-beschrijving zien waarom de computer zo reageert. Ik heb aan de hand van het

gebruikersmodel van het computerprogramma een verklaring gekregen voor het functionele gedrag van de computer. Maar gesteld dat nu niet de instructeur maar wel de computerprogrammeur in de buurt was. Trots als hij is op zijn werk toont hij mij de programma-listing en welke programma-regels daarin zijn doorlopen. Het zal minimaal aanmerkelijker veel meer moeite kosten om te begrijpen wat er precies is gebeurt. De macroscopische verklaring zal voor mij als computergebruiker duidelijk mijn voorkeur verdienen omdat de verklaring niet alleen minder complex is maar ook omdat het in een taal en niveau (de taal van de gebruikersinterface) wordt uitgedrukt die is toegesneden op mijn informatiebehoefte. Die behoefte verschilt van context tot context want de microscopische beschrijving levert weer een betere verklaring voor de computerprogrammeur wanneer deze zich afvraagt waarom het computerprogramma na een toets-invoer niet de beoogde uitvoer geeft.

Niet alleen in het domein van de artefacten maar bijvoorbeeld ook in de biologie of in de medische wetenschap wordt afhankelijk van de informatiebehoefte heen en weer geschakeld tussen microscopische en macroscopische beschrijving. De werking van het menselijke lichaam kan worden beschreven op cellulair- of nog een trede lager, op moleculair niveau. Biochemische beschrijvingen op dit diepere niveau verklaren de biochemicus of arts het best de werking van een bepaald medicijn. Maar de bioloog of arts prefereert een abstractie-niveau hoger als zij de werking van een functioneel complex van cellen, zoals het hart of de longen, wil verklaren. Dan zal ze een functionele of teleologische beschrijving van de werking van de organen hanteren. Macroscopische verklaren voldoet dan weer beter.

De voorbeelden inpassen in een model van verklaring:

De voorbeelden illustreren dat voor het geven van verklaringen in de ene context de microscopische- en in de andere weer de macroscopische theorie de voorkeur heeft. Hier gaat de suggestie vanuit dat de context een belangrijke rol speelt in de praktijk van het verklaren.

Anders gezegd, de context, waar ook het min of meer begrijpende subject een deel van uitmaakt, bepaald mede of de theorie bijdraagt aan verklaring. Deze contextuele afhankelijkheid moet dus op enigerlei wijze worden verantwoord in een natuurgetrouw model van verklaring.

De traditionele opvatting van verklaren houdt in ieder geval geen rekening met deze contextuele afhankelijkheidⁱⁱ. Verklaren wordt net als beschrijven beschouwd als een relatie bestaande uit twee termen: theorie en feiten. In deze beschouwing kan de theorie in beschrijvend opzicht empirisch adequaatⁱⁱⁱ gerelateerd zijn aan de feiten terwijl de verklarende relatie nihil is: met andere woorden een theorie die wel empirisch adequaat is maar niets verklaart. Voorbeeld is de wet van Boyle die een beschrijving is (van de relatie tussen temperatuur, druk en volume) maar in tegenstelling tot de

diepere kinetische gas-theorie niets verklaard.

De karakterisering van verklaring wordt geheel gezocht in een of andere kwaliteit van de theorie. De theorie zou een zgn 'verklarend vermogen' bezitten. Hempel's Deductief Nomologische^{iv} model van verklaring is een voorbeeld van een verklaringsmodel waarin contextuele of pragmatische overwegingen niet worden verdisconteert. De theoretische wet staat centraal in dit model. Onderlinge verschillen in de kwaliteit van verklaringen kunnen daarin alleen herleid worden tot een bepaalde eigenschap van de toegepaste theorieën. Als een theorie meer details geeft of beter unificeert, dan kan dat inderdaad in bepaalde contexten meer verklaring opleveren. Maar dat hoeft, zoals de bovengenoemde voorbeelden tonen, niet in alle contexten zo te zijn. Met het (los van de context) construeren van een model van verklaring mag het dan ook niet verbazen dat zo'n model aan slechts een handvol voorbeelden van verklaring uit de praktijk een onderdak kan bieden. Er is echter een model van verklaringen welke de context wel verdisconteert en waarin we de bovengenoemde voorbeelden die een contextuele afhankelijkheid van verklaringen laten zien wel in kunnen onderbrengen. Dat is de pragmatische theorie van verklaring van van Fraassen.

Van Fraassen's pragmatisch model van verklaring verdisconteert de context.

'Success of explanation is a success of adequate and informative description'^v

Een verklaring is volgens van Fraassen een beschrijving op maat, een bevrediging van een door de context bepaalde specifieke informatie-behoefte. Bij het verklaren geven we een antwoord op een waaromvraag, op een verzoek om een specifieke informatieve beschrijving, waarvan de inhoud, vorm en niveau (macroscopisch of microscopisch) van context tot context verschilt. Een verklaring kan niet gereduceerd worden tot de inhoud omdat een verklaring niet bestaat zonder dat een geschikte vraag in een specifieke context is gegeven. Een verklaring is dus geen uit twee maar uit drie termen bestaande relatie tussen theorie, feit en context^{vi}. De idee dat een theorie an-sich dan ook een 'verklarend vermogen' zou hebben is volgens van Fraassen een mythe. We spreken tenslotte ook niet van 'beheers vermogen' ofschoon we op theorieën vertrouwen om macht over de natuur en de omstandigheden te verkrijgen.

Wetenschappelijk verklaren is geen (zuivere) wetenschap maar een toepassing er van. De rol van de wetenschap is het leveren van empirisch adequate beschrijvingen. In een wetenschappelijke verklaring worden diverse aspecten van wetenschappelijke theorieën belicht met als doel de vragen te beantwoorden die voor ons van belang zijn. Afgezien van beschrijvende en informatieve inhoud van de wetenschappelijke theorie draagt wetenschap niets bijzonders bij aan verklaringen^{vii}. Of je een wetenschapper nu vraagt om een fenomeen te verklaren of te beschrijven, in beide gevallen

krijg je hetzelfde beschrijvende antwoord. Vervolgens is het jouw specifieke informatiebehoefte die bepaald of je zijn antwoord verklarend vindt. Verklaren hangt samen met begrip en inzicht en dat zijn subjectieve kwesties die bepalen of een specifieke informatieve beschrijving verklarend wordt genoemd. Verklaren ligt daarmee buiten het domein van de wetenschap, want wetenschap richt haar inspanning op het objectief empirisch adequaat beschrijven van de wereld.

Welnu, zo'n model van contextuele afhankelijkheid van verklaringen kan de aan het begin van het paper gegeven voorbeelden herbergen. De relatie tussen druk en temperatuur (zonder de voor hem irrelevante details), dus de wet van Boyle, was wat de automonteur nodig had aan specifieke informatie om de band-druk te kunnen verklaren. Maar voor de natuurwetenschappers was een beschrijving van de relatie tussen temperatuur en druk in gas-kinetische termen meer verklarend omdat hun informatiebehoefte werd ingegeven door het streven naar eenheid in het wereldbeeld. Hierin komt het verhaal van van Fraassen duidelijk naar voren: namelijk dat de context bepaald of de microscopische dan wel de macroscopische beschrijving de specifieke informatiebehoefte het beste kan bevredigen.

Conclusie.

Volgens de klassieke reductionistische opvatting van wetenschap is het ultieme doel van wetenschap; aantonen dat alle gebeurtenissen volgen uit microfyische wetten en gebeurtenissen. In deze visie wordt verklaring van een fenomeen immer verbeterd door het geven van informatie over de determinanten van het lager gelegen niveau. Ik heb getracht te laten zien dat er echter volop contexten gegeven kunnen worden waarin juist de macroscopische beschrijving een grotere bijdrage levert aan inzicht, begrip en verklaring.

Eenvoud van representatie, het leveren van een kernachtige samenvatting van de relatie tussen enkele macroscopische eigenschappen kan in een context relevant zijn voor het bevredigend beantwoorden van de aan de verklaring verbonden vraag naar specifieke informatieve beschrijving. Juist het ontbreken van een grote hoeveelheid details, eigen aan de microscopische beschrijving (details die in de betreffende context niet alleen overbodig zijn maar zelfs het zicht op de hoofdlijnen belemmeren) dwingt de focus op de voor de betreffende context belangrijkste informatie. De gegeven voorbeelden van de automonteur en het elektronica-ontwerp zijn illustraties hiervan.

Contextuele factoren als aanwezige achtergrondkennis of algemeen menselijke grenzen aan hetgeen we aan complexiteit en gedetailleerdheid kunnen overzien en begrijpen spelen ook een rol

in de voorkeur voor microscopische of macroscopisch verklaren.

Voorts moet worden bedacht dat er meerdere soorten van verklaringen bestaan (te denken valt aan naast causale- ook functionele-, teleologische- en psychologisch verklaringen^{viii}) met een daaraan verwante dito macroscopische beschrijvende taal of vocabulaire. Is het niet zo dat we de wereld van de waargenomen fenomenen vooral structureren, en begrijpen vanuit diverse verschillende structurerende interpretatie-kaders. Tot nu toe is hier een reductionisme nog voorondersteld maar mocht deze positie onhoudbaar zijn dan volgt daar uit dat in sommige contexten de macroscopische beschrijving de enige kandidaat is om daarin tot inzicht en verklaring te komen. Zelfs in het geval reductionisme waar is en het specifieke macroscopische vocabulaire überhaupt te reduceren valt tot microscopische (microfysische) beschrijvingen, blijft de vraag of dit microscopische niveau dan altijd ook inzichtelijker is. Ter illustratie: ook al kan de sturing van het menselijke handelen soms in medisch neurologische context neurofysiologisch beter verklaard worden, in de dagelijkse context begrijpen we onszelf het best als wezens die ons handelen laten leiden door verstand en gevoel. Dit alles pleit tegen een model van verklaring welke onafhankelijk van de context immer de preferentie legt bij microscopische beschrijvingen en theorieën. Alleen een model, in de geest van dat van van Fraassen, wat verklaren beschouwd als een bevrediging van een waarom-vraag naar context-specifieke beschrijvende informatie houdt rekening met deze context-afhankelijkheid.

i <http://historiek.kvcv.be/Artikelen/ECHO/Echo09art07.pdf> 25/01/2012 'Laten Gassen zich een wet voorschrijven?'

ii <http://plato.stanford.edu/entries/scientific-explanation/> 27/11/2012 'Scientific Explanation.'

iii Een theorie is 'Empirisch adequaat' als de de waarneembare feiten er in ondergebracht kunnen worden. Met andere woorden: de theorie impliceert de waarneembare feiten.

iv Carl G. Hempel and Paul Oppenheim (1948), 'Studies in the Logic of Explanation', (In Joseph C. Pitt (1988), 'Theories of Explanation' Oxford : Oxford University Press), (p136-155)

v Bas C. Van Fraassen (1980), 'The Scientific Image', 'Oxford : Oxford University Press, (p156-155)

vi Bas C. Van Fraassen (1980), 'The Pragmatic Theory of Explanation', (In Joseph C. Pitt (1988), 'Theories of Explanation' Oxford : Oxford University Press), (p136-155)

vii <http://plato.stanford.edu/entries/constructive-empiricism/> 20/01/2012 'Constructive Empiricism'

viii Theodore Abel (1948) 'The operation Called Verstehen', (in American Journal of Sociology, Vol 54, No 3 (Nov, 1948) pp 211/218