

## HOOFDSTUK 2. MODELLEN VOLGENS LAVE EN MARCH

### 2.1 VOORLOPIGE DEFINITIE VAN HET BEGRIP "MODEL"

In het alledaags taalgebruik komt het woord "model" in diverse betekenissen voor. B.v.:

1. Kees is een modelleerling.
2. Het fotomodel droeg geen laag uitgesneden jurk.
3. Kees is naar een slechte kapper geweest: er zit geen model in z'n haar.
4. Kees speelt met z'n modelspoorweg.

Ook in het juridisch taalgebruik komt het woord "model" wel voor:

5. Een model-politieverordening voor de gemeenten.
6. Modellen voor de rechtspraak.

In de voorbeelden kunnen onder meer de volgende aspecten van het woord onderkend worden:

1. Model als voorbeeld:
  - hoe iets kan zijn (2,5,6), of
  - hoe iets moet zijn (1).
2. Model als structuur (3).
3. Model als afbeelding of reproductie (4).

Volgens het Nederlands etymologisch woordenboek (Jan de Vries, 1971, blz. 448) is het woord "model" afkomstig van het Latijnse "modulus" hetgeen maat (maatje) of maatstaf betekent.

In navolging van Lave en March (1975, blz. 3) stel ik voorlopig:

Een model is een vereenvoudigde voorstelling van een deel van de ervaringswereld.

## 2.2 HOE EEN MODEL ONTWERPEN KAN WORDEN

Aan de hand van een voorbeeld m.b.t. contact en vriendschap (ontleend aan Lave en March, 1975, blz. 10) zal hieronder stapsgewijze getoond worden hoe een model geconstrueerd kan worden.

1. Uitgegaan wordt van een of meer waargenomen feiten. Bemerkt wordt b.v. dat in een studentenflat vrienden dikwijls naast elkaar wonen. Naar aanleiding van die waarneming kan de waarnemingsuitspraak gedaan worden: "In studentenflats zijn bewoners die burens van elkaar zijn dikwijls elkaars vrienden".
2. De volgende stap is, dat voor deze waarnemingsuitspraak een verklaring wordt gezocht: een of meer andere uitspraken waar de waarnemingsuitspraak logisch uit voortvloeit. Een proces, dat het naast elkaar wonen van vrienden b.v. tot gevolg zou kunnen hebben is, dat studenten die met elkaar bevriend zijn naast elkaar gaan wonen: "Studenten die vrienden van elkaar zijn, gaan in een studentenflat dikwijls naast elkaar wonen." Als de eerdere waarnemingsuitspraak daar logisch uit voortvloeit dan is - hoe simpel ook - een model gevonden.

Daarmee is het modelbouw-proces echter nog niet beëindigd. Er is nu wel een verklaring voor de waarnemingsuitspraak, maar het is nog alteminst zeker of dit ook een juiste verklaring is. Om daar meer zekerheid over te krijgen wordt getracht de afgeleide uitspraken ("verklaringsuitspraken") te falsificeren. Dit gaat gemakkelijker als de uitspraken universeel zijn, d.w.z. opgaan voor elk punt van het tijd/ruimte-universum.

3. De derde stap is: tracht implicaties van de verklaringsuitspraken te vinden. Een implicatie van de in de vorige stap gevonden verklaringsuitspraak is, dat veel studenten elkaar kennen voor ze in een studentenflat komen wonen. Deze uitspraak kan gefalsificeerd worden, waarvoor nieuwe waarnemingen nodig zijn.
4. Stel, dat aanvullende waarnemingen uitwijzen dat in flats waarin relatief veel studenten wonen die elkaar niet kenden voordat ze de flat betrokken (b.v. sommige flats met veel eerstejaarsstudenten) niet minder vriendschappen voorkomen dan in andere studentenflats, dan is de verklaringsuitspraak gefalsificeerd: hij blijkt niet waar te zijn. Nu het model een uitspraak impliceert die niet in overeenstemming is met waarnemingen van de ervaringswereld, moet de konklusie zijn, dat het model onjuist is.
5. Daarom wordt nu opnieuw de tweede stap gedaan: zoek een nieuwe verklaring voor de waarnemingsuitspraken (inclusief de later gedane). B.v.: studenten hebben dikwijls zoveel gelijke interesses en/of belangen, dat ze vanzelf vrienden worden als ze veel met elkaar omgaan.

Een implicatie hiervan is, dat een flat die aan het begin van een jaar veel nieuwe bewoners krijgt, in de loop van dat jaar steeds meer, of hechtere vriendschappen te zien moet geven. Stel, dat deze implicatie niet gefalsificeerd kan worden en dat dat ook het geval is voor alle andere implicaties. Dan is er een verklaring voor de waarnemingsuitspraken en de verzameling van de waarnemingsuitspraken en ware verklaringsuitspraken vormt een model.

6. Een volgende stap is het generaliseren van het gevonden model. B.v. met de - algemenere - verklaringsuitspraak: mensen hebben dikwijls zoveel gemeenschappelijke interessen en/of belangen, dat ze vanzelf vrienden worden als ze veel contact met elkaar hebben.

Met het aldus gegeneraliseerde model kan men opnieuw, beginnend met stap 3, het modelbouwproces doorlopen. Ook het gegeneraliseerde model heeft immers weer implicaties die men kan trachten te falsificeren etc.. Verder generaliseren b.v. zodanig dat ook waarnemingsuitspraken over vijandschap tussen mensen door het model worden verklaard, is steeds mogelijk.

### 2.3 ANDERE SOORTEN MODELLEN

Het modelbouwproces dat hierboven is beschreven mondt uit in een model, dat de vorm heeft van een verzameling uitspraken waarmee een of meer waarnemingsuitspraken (betrekking hebbend op sommige objecten van de ervaringswereld) verklaard kunnen worden. Ook als men vasthoudt aan de eerder gegeven voorlopige (aan Lave en March ontleende) definitie van "model", zijn andere soorten modellen denkbaar dan deze wetenschappelijke verklaringsmodellen. B.v. een schaalmodel van een trein is ook een voorstelling van een deel van de ervaringswereld. In hfd. 4 zal een overzicht van verschillende soorten modellen worden behandeld.

### 2.4 VAARDIGHEDEN, NODIG VOOR HET WERKEN MET MODELLEN

Voor het werken met modellen (in de tot dusver bedoelde zin) zijn enkele vaardigheden nodig. Lave en March (1975, blz. 4) noemen de volgende:

1. Men moet kunnen abstraheren van de ervaringswereld naar een model.
2. Men moet kunnen deduceren, implicaties kunnen afleiden uit de binnen het model geldende uitspraken.

3. Men moet modellen kunnen beoordelen.
4. Men moet enkele gangbare modellen kennen en daar een zekere vertrouwdheid mee hebben.

De hierboven genoemde vaardigheden zijn niet zeer systematisch geordend en de lijst is ook niet uitputtend. Het aardige van de modelmatige benadering is, dat dikwijls meer dan een model gebruikt kan worden om dezelfde waarnemingsuitspraak te verklaren. Het heeft ook voordelen om niet aan een model gebonden te zijn. Men kan zich bijvoorbeeld voorstellen, dat een bepaald, eenvoudig model het voordeel heeft van algemene en snelle toepasbaarheid, maar dat in het model allerlei minder belangrijk geachte verschijnselen ("tweede orde effecten") worden verwaarloosd. Wanneer het er in bepaalde gevallen dan juist om gaat, waarnemingsuitspraken over die effecten te verklaren, zal het eenvoudige model tekortschieten. Men moet dan bereid zijn een ander - soms met het eerste strijdig - model te hanteren. (Deze bereidheid zou volgens de z.g. "taxonomie van Bloom" (vgl. Bloom, 1956, blz. 7) waarschijnlijk een "affectieve" vaardigheid zijn, i.t.t. de eerdergenoemde, "cognitieve" vaardigheden.) Als voorbeelden kunnen genoemd worden het gebruik van enerzijds Newtons bewegingsleer en anderzijds Einsteins speciale relativiteitstheorie of het gebruik in de 20e eeuw van bepaalde middelen voor navigatie op zee gebaseerd op een voor-Newtoniaans model waarin de zon een cirkelvormige baan om de aarde zou beschrijven (vgl. Kuhn, 1970, blz. 78, Popper, 1965, blz. 50).

Voor het werken met modellen is zo'n flexibiliteit, het kunnen denken in - eventueel onderling strijdige - alternatieven, een noodzakelijke vaardigheid.

## 2.5 VUISTREGELS VOOR HET CONSTRUEREN VAN MODELLEN

Aan Lave en March (1975, blz. 40.) zijn de volgende vuistregels voor het construeren van modellen ontleend.

1. Denk procesmatig.

Modellen geven meestal een proces weer, d.w.z. dat de factor tijd een belangrijke rol speelt, en dat relaties tussen de betrokken objecten of verschijnselen aan de orde moeten komen.

2. Ontwikkel interessante implicaties.

Het vinden van interessante implicaties is een van de aardigste dingen bij het werken met modellen. Het zijn deze gevolgtrekkingen die leiden tot aanvaarding, verwerping of bijstelling van een eenmaal bedacht model.

### 3. Tracht te generaliseren.

Op hoe meer situaties een model van toepassing is, des te beter is het. Hoe algemener een model is, des te meer interessante implicaties er zijn te vinden. Meer algemeen maken van een model kan onder meer door zelfstandige naamwoorden en werkwoorden te generaliseren.

## 2.6 BEOORDELINGSCRITERIA VOOR MODELLEN

Lave en March (1975, blz. 51 e.v.) noemen enkele criteria ter beoordeling van modellen:

### 1. Realiteitsgehalte.

Een model dient een waarheidsgetrouwe afbeelding van de ervaringswereld te zijn. Voor het model zelf geldt, dat het geen cirkelredeneringen bevat en dat het niet innerlijk tegenstrijdig is. Voor de relatie met de ervaringswereld geldt, dat tegenvoorbeelden aanleiding moeten zijn tot verwerping of bijstelling van het model.

### 2. Schoonheid.

Een fraai model is eenvoudig, is vruchtbaar en heeft verrassingen in zich.

### 3. Rechtvaardigheid.

Een model dient rechtvaardig te zijn. Het bekend zijn of het hanteren van een model mag geen nodeloze schade toebrengen aan mens of dier.

Dit stelsel van criteria komt overeen met de klassieke (Platonische) indeling van waarden in "het schone", "het goede" en "het ware".

Algemeen wordt de opvatting gedeeld, dat wetenschap in ieder geval niet waardevrij is in de zin dat de waarheid niet zou moeten worden gediend. Helaas verwijst de term "waarheid" dikwijls naar verschillende - en niet zelden onduidelijke - begrippen.

De waarde "schoonheid" wordt waarschijnlijk minder algemeen nagestreefd in de wetenschapsbeoefening, al kan men uitspraken beluisteren als "een elegante theorie" e.d.. Eenvoud bevordert meestal de overzichtelijkheid en draagt bij aan pogingen om uitspraken met wetenschappelijke pretenties te falsificeren.

Het introduceren van de waarde "rechtvaardigheid" door wetenschaps-

beoefenaren, en het hanteren van die waarde als onderdeel van de wetenschapsbeoefening ondervindt veel tegenstand. Nog niet zo lang geleden wierpen z.g. "kritische" psychologen en psychiaters zich op als voorstanders van een ook in dit opzicht niet waarde vrije wetenschap. (O.a. de Amerikaan Maslow.) De beoordeling van de maatschappelijke effecten van wetenschapsbeoefening op ethische aanvaardbaarheid zou naar hun mening onderdeel zijn van wetenschappelijke activiteiten. De Groot (1970, blz. 371) meent dat streng moet worden onderscheiden tussen enerzijds de waarden verbonden aan het onderwerp van studie en anderzijds de waarden (normen) die de wetenschappelijke methode beheersen. De stelling, dat dit voor andere dan de natuurwetenschappen niet goed mogelijk is wijst hij af. Iedere wetenschapsbeoefenaar dient zich, ongeacht zijn vakgebied, te richten naar de ideologie van logica, objectiviteit en open uitwisseling. Ik onderschrijf deze opvatting. Daarmee is - vermoedelijk ook naar de Groot's opvatting - niet gezegd dat een beslissing om activiteiten te ontplooiën die nodig zijn binnen de context van wetenschapsbeoefening terwijl ze nadelig zijn voor het bereiken van doelen binnen andere contexten, gerechtvaardigd kan worden met uitsluitend argumenten die aan die ideologie zijn ontleend.