

University of Groningen

Het erfgoed van Richard Montague

Renardel de Lavalette, G.R.

Published in:
Algemeen Tijdschrift voor Wijsbegeerte

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
1998

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):
Renardel de Lavalette, G. R. (1998). Het erfgoed van Richard Montague. *Algemeen Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 71 - 78.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Het erfgoed van Richard Montague*

Gerard Renardel

oktober 1997

Dit is een bespreking van het *Handbook of Logic & Language*, bezorgd door Johan van Benthem en Alice ter Meulen en in 1997 uitgegeven bij Elsevier/North-Holland (ISBN 0 444 81714 X) en MIT Press.

Een kolossaal boek, in alle opzichten. Het postuur van een woordenboek: 2,5 kilo zwaar, meer dan 1200 pagina's, degelijk gebonden. De inhoud: twintig hoofdstukken die een breed, diepgaand en soms verrassend overzicht geven van de 25-jarige LAT-relatie tussen Logica en Taal. De *dynamische wending* van de logica, het thema van dit nummer, krijgt in verscheidene hoofdstukken gestalte. De bezorging is voorbeeldig: niet een handvol loslopende artikelen bijeengepakt, maar twintig overzichtsartikelen geschreven in onderlinge afstemming zonder verlies van diversiteit, aangevuld met verhelderende en soms meeslepende inleidingen en een uitgebreide verklarende woordenlijst.

Voor ik nader inga op de inhoud van het boek eerst de voorgeschiedenis in een notedop. De band tussen logica en taal, zo oud als de logica zelf, werd in het begin van deze eeuw lossier als gevolg van ontwikkelingen binnen de logica. Door het werk van Frege, Russell en anderen in de wiskunde groeide de logica van een zorgenkindje (2000 jaar bijna niet gegroeid!) tot een krachtige en ondernemende jongeling, die zo niet de wiskunde van de ondergang door inconsistentie redde, dan toch wel een nieuwe subdiscipline creëerde en daar een aantal opmerkelijke resultaten wist te boeken (zoals de volledigheidstelling voor de predikatenlogica en de onvolledigheidstellingen voor de formele rekenkunde, alle door Gödel bewezen).

De afstand tussen de strakke rechtlijnigheid van de wiskunde en de grillige on-grijpbaarheid van taal lijkt te groot om wiskunde en (op wiskundige leest geschoeide) logica toe te passen bij de analyse van taal. Deze traditionele opvatting wordt achterhaald door de Eerste Revolutie in de taalkunde van de jaren '50, ontketend door het werk van Chomsky. Hij en zijn school ontwikkelen in de loop der jaren een scala van begrippen en theorieën voor de formele analyse van de syntaxis van taal, met het uiteindelijke doel het menselijke vermogen tot het leren en beheersen van taal te verklaren. De formele analyse is gebaseerd op bestaande en nieuw ontwikkelde wiskundige begrippen en theorie (oa. formele taaltheorie, met de bekende Chomsky-hiërarchie van formele grammatica's).

Logica krijgt zijn kans bij de Tweede Revolutie die het gevolg is van het werk van Montague in de jaren '70. Hij ging een stap verder dan Chomsky door zich ten doel te stellen het verband tussen taal en betekenis (dwz. tussen syntax en semantiek) met formele hulpmiddelen te beschrijven en onderzoeken. Naast de wiskunde maakt hier de logica deel uit van het instrumentarium; sterker nog, de logica werd en wordt in haar ontwikkeling in niet geringe mate beïnvloed door de taalkunde. Het onderhavige boek is te beschouwen als een verslag van 25 jaar onderzoek voortbouwend op Montague's erfgoed, en biedt tevens de elementen voor een vooruitblik op nog te exploreren deelgebieden.

*verschenen in: *Algemeen Tijdschrift voor Wijsbegeerte* (themanummer: logische dynamiek) 90, januari 1998, 71 – 78

Het materiaal is geordend in drie delen: Raamwerken, Algemene thema's en Beschrijvende thema's. Het eerste deel bevat twee hoofdstukken over de programma's van Chomsky resp. Montague, twee over belangrijke deelprogramma's van de laatste (categoriale grammatica en discourse representatie) en twee over min of meer concurrerende benaderingen: situatiesemantiek en speltheoretische semantiek.

Het hoofdstuk over Montague-grammatica is geschreven door Barbara Partee, een van de *Montagovisten* van het eerste uur. Het bevat een uitgebreide en genuanceerde beschrijving, soms met de intensiteit van een ooggetuigeverslag, van de historische en wetenschappelijke context van Montague's werk: de opkomst van de generatieve taalkunde door het werk van Chomsky, de technische vooruitgang op het gebied van de intensionele logica door oa. Kripke en Montague zelf. Hierop voortbouwend formuleert Montague de kern van zijn programma: een grammatica bestaat uit twee algebra's die de rol van syntactisch en semantisch domein vervullen; de betekenis wordt gegeven door een homomorfisme tussen deze algebra's. Algebra's zijn hier wiskundige structuren die bestaan uit een (of meer) verzamelingen met een aantal operaties die elementen van zo'n verzameling op andere elementen afbeelden. Homomorfismen zijn afbeeldingen tussen algebra's die de structuur respecteren: is H een homomorfisme van algebra A naar algebra B en f een operator uit A , dan is Hf een operator uit B en voor alle elementen x, y van A waarop f gedefinieerd is geldt $H(f(x, y)) = (Hf)(Hx, Hy)$. Het hoofdstuk besluit met een schets van de invloed van Montague, en het is geen verrassing dat hier de meeste onderwerpen uit de rest van het boek genoemd worden.

Het hoofdstuk over categoriale logica van Michael Moortgat is een compact en vrij volledig overzicht van het deelgebied van de logische taalkunde dat wordt gekenmerkt door de slogan *parsing as deduction*. Uitgangspunt is de typologie van onvolledige expressies. Noem het semantisch type van namen I en van zinnen P , wat is dan het type van *loopt* in *Jan loopt*? Antwoord: $I \setminus P$, het type van functies van I naar P (die rechts van hun argument staan; de gespiegelde P/I is ook mogelijk, dat zijn functies die links van hun argument komen). Het ontleden van zinnen die opgebouwd zijn uit onderdelen die elk een of ander type hebben valt nu te reduceren tot het evalueren van het type van de zin. De regels daarvoor lijken op de afleidingsregels uit logische bewijscalculi, zonder daar overigens gelijk aan te zijn: de verschillen tussen beide hebben de belangstelling voor en de verdere ontwikkeling van een groot aantal *substructurele* logica's bevorderd. Verder blijkt dat de resulterende afleidingen ook semantisch geïnterpreteerd kunnen worden via de zogeheten Curry-Howard-correspondentie (*Propositions as types*).

Discourse-representatietheorie (DRT) is het onderwerp van het hoofdstuk van Jan van Eijck en Hans Kamp (een der grondleggers van DRT). Hier gaat het om de betekenis van samenhangende teksten, *discourses*, met speciale aandacht voor anaforische verwijzing (refereren naar een eerder genoemd begrip, ofwel wat *hij* doet in de zin *Karel rent: hij heeft haast*). Het blijkt al snel dat een adequate semantiek hiervoor een dynamisch karakter moet hebben: het gaat er niet alleen om de statische betekenis van een enkele atomaire zin als onderdeel van een tekst weer te geven, maar om het informatieverwerkende proces dat plaatsvindt bij het achtereenvolgens interpreteren van de onderdelen.

Situatiesemantiek (Jerry Seligman en Larry Moss) komt voort uit onvrede met de bestaande semantische theorie, i.h.b. met de conceptuele afstand tussen het intuïtieve begrip *betekenis* en het technisch-wiskundige karakter van de theorie die dat begrip moet verklaren. Dit resulteerde in een theorie van informatiestructuren, opgebouwd uit infons (informatie-atomen). Deze structuren kunnen gespecialiseerd worden tot feit- en situatiestructuren. Voor de behandeling van infons die naar zichzelf verwijzen blijkt niet-triviale wiskunde nodig te zijn, bv. de niet-welgefundeerde verzamelingentheorie van Aczel.

Hoofdstuk 5 van James Higginbotham gaat over Chomsky's theorie GB (*go-*

vernment and binding). Hier is het centrale idee: als we een zin zien, dan zien we slechts de oppervlakte, die een afspiegeling is van de dieptestructuur. GB gaat over de grammatica's die deze dieptestructuren voortbrengen, inclusief transformatieregels en afbeeldingen naar oppervlaktestructuren.

Evenals de situatiesemantiek beoogt de speltheoretische semantiek (behandeld door Jaakko Hintikka en Gabriel Sandu) een in sommige ogen ongewenst aspect van de traditionele semantische theorie te omzeilen: de toevlucht tot bedelingen (functies die variabelen op elementen van het semantisch domein afbeelden) bij de waarheidsdefinitie van gekwantificeerde uitspraken. De speltheoretische betekenis van gekwantificeerde uitspraken zoals $\forall x \exists y \forall z P(x, y, z)$ is geformuleerd in termen van een spel met twee spelers Waarmaker en Weerlegger: Weerlegger kiest een x , Waarmaker moet nu een y vinden zodat $P(x, y, z)$ waar is voor elke keuze van een z door Weerlegger. De uitspraak is waar precies als Waarmaker een winnende strategie heeft, en onwaar als Weerlegger er een heeft, dwz. elke poging van Waarmaker kan saboteren. De ambitie van dit idee is om via de strategie een element van doelgerichtheid aan de semantiek toe te voegen en daarmee een nieuw licht op taalkundige zaken te werpen, zoals dialogen, anaforen, conditionals en gegeneraliseerde kwantoren.

Het tweede deel van het boek presenteert een aantal thema's die inhoudelijk wat smaller zijn dan de raamwerken uit het eerste deel, maar die elk op diverse plaatsen in de taalkunde toegepast (zullen) worden. Dit zijn erkende thema's zoals compositionaliteit, kenmerkstructuren (*feature structures*), typen, partialiteit en dynamische semantiek, maar ook enkele die het in zich hebben om op termijn dezelfde status te verwerven, zoals bewijstheorie, formele leertheorie en niet-monotoon redeneren.

Compositionality is het principe *de betekenis van een samengestelde expressie is een functie van de betekenis van zijn onderdelen*. Het hoofdstuk van de hand van Theo Janssen handelt over de prescriptieve lezing hiervan, en toont overtuigend aan dat het gezien dient te worden als een methodologisch principe bij het ontwerpen van een formeel systeem (i.e. een formele taal met bijbehorende semantiekdefinitie). Onomstreden is dit zeker niet: er zijn diverse formele systemen voorgesteld die de eigenschap missen (zie bv. de *onafhankelijkheidsvriendelijke* logica in het hoofdstuk over speltheoretische semantiek), en er zijn fundamentele argumenten tegen compositionaliteit aangevoerd. De moraal is echter: als je een niet-compositioneel formeel systeem hebt, dan is het werk niet af: zoek verder naar een compositionele definitie van de semantiek (iha. door uitbreiding van het semantisch raamwerk). Een appendix over de betekenissen van de genitief illustreert dit.

William Rounds behandelt kenmerkstructuren, dragers van complexe informatie-eenheden. Ze komen onder allerlei namen voor in diverse onderdelen van taalkunde, informatica en kennistechnologie (attribuut-waarde-matrix, recordstructuur, complex object, frame). Het verband met logica is gelegen in de verrassende observatie dat hun wiskundige vorm overeen komt met Kripke-modellen van multimodale logica's met eenplaatsige predikaten. In de resulterende logica's kan over kenmerkstructuren geredeneerd worden.

Typen zijn op te vatten als de semantische tegenhanger van syntactische categorieën, dwz. als verzamelingen van de betekenis van alle expressies uit een zekere categorie (zie de behandeling van het hoofdstuk over categoriale logica). In dit hoofdstuk geeft Ray Turner een behandeling van diverse varianten van de lambda-calculus, een formele theorie over functies en abstractie, waarbij functie-typen aan de orde komen. Kort gezegd komt het hierop neer: van een expressie, bv. $x + 2$, kunnen we een functie $\lambda x. x + 2$ maken door lambda-abstractie, met als resultaat oa. $(\lambda x. x + 2)5 = 7$; het type van $\lambda x. x + 2$ is $N \rightarrow N$, de verzameling van functies van N (de natuurlijke getallen) naar N . De verhouding tussen typen en hun elementen kan via de Curry-Howard-correspondentie omgezet worden in het verband tussen

uitspraken en hun bewijzen, door bv. een bewijs voor propositie $A \rightarrow B$ te zien als een functie f die elk bewijs a van A omzet in een bewijs fa van B . Deze observatie heeft tot een vruchtbare symbiose van typetheorie en bewijstheorie geleid (zie wederom het hoofdstuk over categoriale logica).

Dynamische semantiek is al aan de orde geweest in het hoofdstuk over DRT en wordt in dit hoofdstuk door Reinhard Muskens, Johan van Benthem en Albert Visser in een breder kader geplaatst. Centraal staat de procesgerichte benadering ipv. de resultaatgerichte: dynamische semantiek wil het *informatieveranderend vermogen* van zinnen en teksten tot uitdrukking brengen. De kiemen hiervoor vinden we in de informatica, waar men wil redeneren over de werking van programma's (met het doel om correctheid en/of terminatie te bewijzen) en daarbij een programma opvat als iets dat de toestand (lees: de geheugeninhouden) van een of andere abstracte machine verandert. In de taalkunde zijn er meer zaken die kunnen veranderen als gevolg van de verwerking van taalkundige expressies: enige voorbeelden die de revue passeren zijn presupposities, anafore verwijzigingen (zie ook het hoofdstuk over DRT), aandacht, assumpties, kennis en overtuigingen.

Partialiteit (behandeld door Jens Erik Fenstad) duidt het verschijnsel aan dat een of andere expressie geen betekenis heeft (het klassieke wiskundige voorbeeld is 'delen door 0', traditionele taalkundige voorbeelden zijn 'de eenhoorn' en 'de koning van Frankrijk'). Het hoofdstuk behandelt enige bronnen van partialiteit (bv. gebrek aan informatie, of de aanwezigheid van inconsistente informatie) en de technieken waarmee partialiteit behandeld kan worden, zoals het toevoegen van een waarde 'ongedefinieerd' aan het interpretatiedomein. Een speciaal geval daarvan is partiële logica, ontstaan door toevoeging van een derde waarheidswaarde. Interessant is dan de vraag hoe de waarheidstafels en de geldigheidsrelatie aan te passen.

Het hoofdstuk over mathematische linguïstiek en bewijstheorie van Wojciech Buszkowski is een vrij technisch stuk over de toepassing van technieken uit de bewijstheorie in de theorie van formele talen. Het sluit op een aantal plaatsen dicht aan bij de hoofdstukken over categoriale logica en typen, en bevat ook het recente resultaat van Pentus over de zwakke equivalentie van contextvrije grammatica's en Lambek-grammatica's, een vermoeden dat stamt uit 1960.

Formele leertheorie (Daniel Osherson, Dick de Jongh, Eric Martin, Scott Weinstein) is een interessant en veelbelovend thema. Doel is een wiskundige analyse van het vermogen tot leren. Paradigmata zijn het vermogen van kinderen om een taal te leren, en van een empirische wetenschap om adequate theorieën te ontwikkelen. Dit wordt gemodelleerd door een oneindige rij van getallen, met als leerdoel het kunnen voorspellen van het verdere verloop van de rij op grond van een beginstuk ervan (en de aanname dat er voldoende structuur in de rij zit om die voorspelbaarheid in principe mogelijk te maken). De huidige theorie is gebaseerd op recursieve functies, en daar ligt voor een deel het probleem bij poging tot toepassing in de taalkunde en epistemologie: de huidige theorie is daar te abstract voor. Recursieve functies zijn in abstracto allemaal berekenbaar, maar in concreto niet. Een aanzet tot beter toepasbare benaderingen besluit het hoofdstuk.

Ook het hoofdstuk over niet-monotoniteit van Richmond Thomason is vrij speculatief van aard. Monotoniteit is het principe dat logische conclusies geldig blijven als er premissen worden toegevoegd. Op zich natuurlijk een gewenste eigenschap, maar niet als men vormen van alledaags redeneren zoals *was ik maar een vogel, dan kon ik vliegen* als geldig wil opvatten (maar weerlegbaar, bv. als je in een struisvogel verandert). Om deze en andere redeneervormen te beschrijven dient het principe van monotoniteit overboord gezet te worden. We komen dan in het domein van de niet-monotone logica's, een onderdeel van de Kunstmatige Intelligentie. Toepassingen in de taalkunde komen van de grond, bv. in de fonologie, morfologie (waarbij het Nederlandse werkwoord als voorbeeld wordt opgevoerd), discourse-analyse en — zoals we verderop zullen zien — de semantiek van generieke

uitspraken.

Het laatste deel bevat zes hoofdstukken over taalkundige onderwerpen waar toepassing van logica een traditie is (kwantoren, meervouden, temporaliteit) dan wel kan worden (genericiteit, vragen, presupposities). De nadruk ligt meer op analyse van de taalkundige begrippen dan op de formele weergave daarvan: de formuledichtheid is dan ook minder groot dan in de voorafgaande delen.

Kwantoren (onderwerp van het hoofdstuk van Edward Keenan en Dag Westerståhl) zijn geassocieerd met woorden als *alle*, *sommige*, *geen*, *vele*, voorkomend in zinnen als *alle katten zijn aaibaar*. Semantisch gesproken is zo'n kwantor een functie van type $P(D) \rightarrow (P(D) \rightarrow W)$, waar D een verzameling objecten is (in ons voorbeeld de verzameling van alle dieren), $P(D)$ de verzameling van alle deelverzamelingen van D , en $W = \{\text{waar, onwaar}\}$ de verzameling van waarheidswaarden. In concreto: *alle katten zijn aaibaar* is waar precies als de verzameling van alle katten een deelverzameling is van de verzameling van alle aaibare zaken. Gegeneraliseerde kwantoren kunnen een ander type hebben, van de vorm ('iets met $P(D)$ ') $\rightarrow W$: een voorbeeld is *meer ... dan ...*. De wiskundige klasse van alle mogelijke gegeneraliseerde kwantoren is zeer groot, maar het interessante feit doet zich voor dat slechts een zeer beperkt aantal daarvan een taalkundige representant heeft. Het zoeken is naar beperkingen van die wiskundige klasse die aansluiten bij wat er daadwerkelijk in taal voorkomt.

Temporaliteit (Mark Steedman) gaat over de rol van tijd in de semantiek van taal. Elke taal doet dat op zijn manier, een bron van problemen bij het leren van vreemde talen: denk aan de *passé simple* in het Frans en de *progressive* in het Engels. (Ook het Engelse perfectum is anders dan het onze: *I have lost my watch but I have found it again* is niet correct, want het eerste deel impliceert dat ik nu nog steeds mijn horloge kwijt ben.) Verder zijn, bv. bij werkwoordstijden, tijdsaspecten sterk verweven met doelgerichtheid en het resultaat van acties. Tijdslogica lijkt dit slechts gedeeltelijk te kunnen formaliseren, een alternatief wordt geboden door de situatietheorie, een variant van modale logica waarin expliciet over tijdstippen gesproken kan worden.

Presupposities zijn de vooronderstellingen die met het doen van uitspraken verbonden zijn: als ik zeg *de koning van Frankrijk is kaal* dan ga ik er kennelijk van uit dat er zo iemand is als de koning van Frankrijk. Dit hoofdstuk van David Beaver gaat over het projectieprobleem: wat zijn de presupposities van een samengestelde zin, gegeven die van de onderdelen? Beaver zet een aantal formalisering op een rij, gebruik makend van driewaardige logica. De verschillen zijn aanzienlijk, er is dus nog genoeg werk te doen.

Jan Tore Lønning behandelt in zijn hoofdstuk de logische semantiek van meervouden en collectieve begrippen. Het meervoud kan zowel een collectieve als een distributieve betekenis hebben: vergelijk *de kinderen vormden een kring* met *de kinderen kregen een snoepje*. Voor de collectieve betekenis liggen verzamelingen voor de hand, in de context van verzamelingenleer of tweede-orde logica, elk met hun fundamentele problemen (bv. onvolledigheid). Dit motiveert het zoeken naar alternatieven in de eenvoudiger eerste-orde logica. Ook hier is het laatste woord nog lang niet gesproken.

In het meest filosofische hoofdstuk (weinig formules!) geven Jeroen Groenendijk en Martin Stokhof een uitgebreid en zorgvuldig overzicht van de theorievorming over de taalkundige status van vragen. Zij onderscheiden daarbij benaderingen vanuit de semantiek en de taalpragmatiek (waar het gebruik van taal bestudeerd wordt). In semantische aanpakken wordt de betekenis van een vraag gedefinieerd in termen van de mogelijke antwoorden; vanuit de pragmatiek wordt deze reductie aangevochten en wordt het onderscheid tussen vragen en beweringen verklaard via de theorie van taaldaden (*speech act theory*). De auteurs verwachten dat dynamische semantiek in

de nabije toekomst een aantal aspecten uit de pragmatiek formeel zal onderbouwen en aldus zal bijdragen aan antwoorden op de vraag wat vragen nu eigenlijk zijn.

In het laatste hoofdstuk (van Francis Pelletier en Nicholas Asher) wordt een verband gelegd tussen de semantiek van generieke zinnen en de theorie van het weerlegbaar redeneren (*default reasoning*), die we bij het hoofdstuk over niet-monotoniteit al tegenkwamen. Generieke zinnen geven een algemene eigenschap weer, bv. *logici houden van voetbal*. Het probleem bij het toekennen van betekenis is dat zulke eigenschappen vrijwel nooit volstrekt universeel zijn en dan ook niet weerlegd worden door een enkel tegenvoorbeeld (*Albert is logicus en houdt niet van voetbal*). Diverse benaderingen van dit probleem worden beschouwd: update logica van Veltman, autoepistemische logica, circumscriptie, conditionele waarschijnlijkheid, niet-monotone logica. De laatstgenoemde wordt nader uitgewerkt.

Het boek bevat tevens een verklarende woordenlijst (*Glossary*) samengesteld door Willem Groeneveld, die zich laat lezen als een compacte inleiding in het begripkader, een soort *Bluffer's Guide in Logic & Language* dus. Een personenregister en een uitgebreid zaakregister sluiten het boek af.

Tot zover de inhoud van het boek, aansluitend enkele kritische kanttekeningen. Ten eerste: de lezer die zich afvraagt wat de positie van de logische taalkunde binnen het geheel van de taalwetenschap is, heeft na lezing niet echt een antwoord gekregen. In het bijzonder ontbreekt een perspectief op de 'niet-logische' taalkunde: is die er wel? zijn er rivaliserende stromingen? De herkomst van de auteurs suggereert dat logische taalkunde een voornamelijk Nederlands-Amerikaanse onderneming is, met beperkte verbreiding daarbuiten. Hoe staat het elders met dit vakgebied? Overigens wordt de complementaire vraag (wat is het effect van deze toepassings-exercitie van de afgelopen 25 jaar op de logica?) beter beantwoord, mede door het uitstekende lemma *Logic* in de *Glossary*.

Ten tweede: hoe staat het met de rol van logica bij toepassingen van de taalkunde, bv. met gebruikmaking van de informatietechnologie? In het hoofdstuk van Buszkowski worden enige regels gewijd aan computationele linguïstiek, Partee en Janssen verwijzen naar het Rosetta-project op het gebied van automatisch vertalen, en Steedman behandelt de representatie van acties in het robot-planningssysteem STRIPS. Meer over toepassingen had wellicht gevonden kunnen worden in het hoofdstuk over Unificatie-grammatica's dat wel gepland maar niet gerealiseerd is.

Ten derde een fundamentele punt, naar aanleiding van de laatste zin van het hoofdstuk van Rounds over kenmerkstructuren:

As with ordinary mathematics, the subject matter is at least, if not more, interesting than the formal language we use to describe it.

Op vele gebieden van de taalkunde (en ook elders) zien we de toepassing van logica, met in haar kielzog de wiskunde. Ware het niet beter geweest de wiskunde vooraf te laten gaan aan de logica? Immers, wiskunde, het instrument bij uitstek voor precisering, verheldering, abstractie en unificatie, kan het ruwe terrein rijp maken voor toepassing van de wetenschap van het correct redeneren: de logica. Ter verdere adstructie valt te wijzen op de successen van de wiskunde in natuurkunde, informatica en economie. Men kan nog radicaler zijn en de rol van logica verder marginaliseren: een soort verdunde wiskunde die best gemist kan worden, *real men do it with math*, kijk maar naar de natuurkunde. Dit soort opvattingen kom je nog wel eens tegen in de informatica (zie bv. het boek *Predicate Calculus and Program Semantics* van Edsger Dijkstra en Carel Scholten en de recensie ervan door Egon Börger in *The Journal of Symbolic Logic*, 1994). In mijn ogen zit er een grein van waarheid in dit argument maar niet veel meer dan dat: inderdaad, de wiskundige finesse in de logica en de logische taalkunde kan hier en daar nog verbeterd worden, maar de situatie is in dit opzicht zeker niet slechter dan bij andere gebieden waar wiskunde

wordt toegepast. Maar het essentiële punt is dat logica hier veeleer gezien moet worden als *wiskunde in een talig jasje*, als de wetenschap die gaat over het verband tussen syntax en semantiek (beide met wiskundige precisie/helderheid/abstractie enz. gedefinieerd). Dat maakt logica tot de wetenschappelijke methode bij uitstek voor de analyse van systemen waarin symbolen een rol spelen als betekenis- en/of informatiedragers.

De kritische opmerkingen hierboven doen niet af aan mijn lof voor de schrijvers en de uitgevers van dit boek. De verdienste van de laatsten is onder andere gelegen in de gekozen werkwijze: een startbijeenkomst voor de beoogde auteurs en andere betrokkenen in 1992 onder de titel *Integrating logic and linguistics* en toewijzing van commentatoren aan elk hoofdstuk. Deze aanpak heeft ongetwijfeld samenhang en leesbaarheid vergroot. Verder is hier gewerkt onder het maoïstisch devies Laet Duizend Bloemen Bloeien: geen hokjesgeest en scholenstrijd, maar een verscheidenheid aan onderwerpen en thema's die onderling disjunct noch orthogonaal zijn. (Zo lijken bv. de informatiestructuren uit de situatiesemantiek wel op kenmerkstructuren, en discourse representaties op een speciaal geval daarvan; het vinden van soortgelijke verwantschappen is een aardige bezigheid bij het doorwerken van het boek.) Een Dorknoper mag hier verspilling van onderzoeksenergie vermoeden, maar zo eenvoudig ligt het natuurlijk niet: verscheidenheid in benadering van verwante zaken is nu eenmaal vitaal voor wetenschappelijke vooruitgang, zeker in nog niet volledig ontgonnen terrein.

Van Benthem heeft op diverse plaatsen (in de inleiding van dit boek, en uitgebreider in een *guest editorial* van het *Journal of Logic, Language and Information* van januari 1997; zie ook zijn bijdrage aan dit themanummer) een soort Grote Sprong Voorwaarts voor de logica aangekondigd: logica als methodologische kern van de zich ontwikkelende wetenschap van informatieverwerking. Geen geringe pretentie, maar wie kennis genomen heeft van de inhoud van dit boek beseft dat de logica goede papieren heeft: naast een vormende jeugd in de wiskunde en een belangrijke rol in de informatica tevens een fraai vertoon van veelzijdig en flexibel analyserend vermogen in de taalkunde, een uitstekende uitvalsbasis voor de realisatie van bovengenoemde ambitie. De toekomst zal het ons leren, en wie dit boek gelezen heeft zit op de eerste rij.