

## Waarover gaat de syllogistiek van Aristoteles? Een reflectie op het object van Aristoteles' syllogismeleer aan de hand van twee moderne reconstructies

G.J.E. Rutten

### 1. Inleiding

In het traktaat *Analytica Priora* behandelt Aristoteles zijn leer van het syllogisme. De invloed die de syllogistiek heeft gehad op het verdere verloop van de geschiedenis van de westerse wijsbegeerte kan eigenlijk nauwelijks overschat worden. Tot diep in de negentiende eeuw was men er min of meer van overtuigd dat Aristoteles met zijn syllogismeleer de logica gegrondvest en tegelijkertijd voltooid had. De syllogistiek heeft de logica dan ook eeuwenlang in een ijzeren greep gehouden. Zonder echt te overdrijven kan gesteld worden dat de logica tot aan de publicatie van George Boole's *Investigation of the Laws of Thought* in 1854 min of meer samenvalt met de Aristotelische syllogismeleer. Een noemenswaardige uitzondering hierop vormt wellicht de door de stoïcijnen ontwikkelde rudimentaire propositielogica. Naast de logica heeft Aristoteles met zijn leer van het syllogisme ook de metafysica, epistemologie en taal filosofie diepgaand beïnvloed. De *Analytica Priora* kent dan ook een rijke commentaartraditie. Door de eeuwen heen is de syllogistiek door verschillende denkers bestudeerd en becommentarieerd. In de vroege middeleeuwen werd Aristoteles tot aan het begin van de dertiende eeuw zelfs primair als logicus beschouwd. Dit kwam echter vooral omdat het volledige *Corpus Aristotelicum* pas in de dertiende eeuw in het Latijnse westen ter beschikking kwam. De eeuwenlange commentaartraditie van de *Analytica Priora* duurt zelfs voort tot op de dag van vandaag.

De opzet van dit werkstuk is tweeledig. In hoofdstuk II en III zullen we allereerst in detail de stappen bespreken die Aristoteles in zijn *Analytica Priora* achtereenvolgens zet om tot zijn syllogismeleer te komen. Deze meer algemene bespreking van de syllogistiek vormt de opmaat tot een bespreking van twee moderne reconstructies van de syllogismeleer<sup>1</sup>. Dit zijn de reconstructies van Jan Lukasiewicz (19) en John Corcoran (9)<sup>2</sup>. Deze twee reconstructies staan in dit werkstuk centraal. Lukasiewicz reconstrueert de syllogismeleer van Aristoteles als een axiomatisch deductief systeem. Syllogismen worden door hem beschouwd als *proposities* die waar of onwaar kunnen zijn. In de reconstructie van Corcoran wordt Aristoteles' syllogismeleer gereconstrueerd als een systeem van natuurlijke deductie ofwel als een deductiesysteem zonder axioma's. John Corcoran beschouwt hierbij syllogismen als *afleidingsregels* die geldig of ongeldig kunnen zijn. Lukasiewicz en Corcoran beweren ieder dat hun reconstructie maximaal recht doet aan de tekst van Aristoteles. Het zal tijdens de bespreking echter blijken dat dit in veel mindere mate geldt voor Lukasiewicz' reconstructie dan voor die van Corcoran.

---

<sup>1</sup> De syllogismeleer van Aristoteles valt uiteen in de *categorische* syllogistiek ofwel de leer van het categorische syllogisme en de *modale* syllogistiek ofwel de leer van het modale syllogisme. In dit werkstuk wordt, tenzij anders aangegeven, met de term syllogistiek steeds de categorische ofwel de assertorische syllogistiek bedoeld.

<sup>2</sup> Jan Lukasiewicz en John Corcoran zijn niet de enige twee denkers die een moderne reconstructie gegeven hebben van de syllogismeleer van Aristoteles. Er zijn veel meer moderne pogingen geweest om tot een getrouwe reconstructie te komen van Aristoteles' syllogistiek. Zo hebben ondermeer Timothy Smiley (26), I.M. Bochenski (7) en Klaus Glashoff (11) ook reconstructies van de syllogismeleer uitgewerkt. Klaus Glashoff grijpt echter duidelijk terug op Corcoran en Smiley (11:1-2), terwijl I.M. Bochenski nadrukkelijk aansluiting zoekt bij Jan Lukasiewicz (7:42). Bovendien is de door Smiley gegeven moderne reconstructie feitelijk gelijk aan die van Corcoran (9:702). De moderne reconstructies van Lukasiewicz en Corcoran kunnen dan ook beschouwd worden als bepalend (dan wel representatief) voor de overige moderne reconstructies van Aristoteles' syllogismeleer.

Vervolgens zal gemotiveerd worden dat elk van beide reconstructies op zichzelf genomen aanleiding geeft tot een heel ander antwoord op de vraag naar het onderwerp ofwel het onderzoeksobject van de syllogistiek. Er zal uiteengezet worden dat volgens Lukasiewicz' reconstructie de syllogistiek moet worden beschouwd als een theorie over de fundamentele en meest algemene zijnsstructuren van de wereld. Syllogistiek is uitgaande van deze reconstructie dus een deel van de zijnsleer ofwel ontologie. Bovendien zal worden toegelicht dat volgens de reconstructie van Corcoran de syllogistiek juist gaat over het correct redeneren ofwel over het maken van geldige gevolgtrekkingen. De syllogistiek houdt zich uitgaande van Corcoran's reconstructie bezig met hoe wij op valide wijze bepaalde conclusies uit gegeven premissen kunnen afleiden. Het onderwerp van de syllogistiek betreft hier dus het denken<sup>3</sup>.

De vraag dringt zich dan op wat het standpunt van Aristoteles zelf ten aanzien van het onderwerp van zijn syllogistiek geweest kan zijn. Aan het slot van dit werkstuk wordt betoogd dat uitgaande van bepaalde opvattingen van Aristoteles over de relatie tussen taal, denken en werkelijkheid aannemelijk kan worden gemaakt dat volgens hem het onderwerp van zijn syllogistiek zowel ons denken als de zijnsstructuur van de wereld betreft. De inzet is om te laten zien dat uit bepaalde overtuigingen van Aristoteles volgt dat zijn syllogistiek tegelijkertijd over het correct redeneren én over de algemene zijnsstructuur van de wereld gaat. Kort gezegd zal dus worden betoogd dat Aristoteles' syllogistiek zowel zijns- als redeneerleer is. Deze stelling impliceert dat er bij Aristoteles geen sprake is van een tegenstelling tussen de twee hierboven aangegeven visies op het onderwerp van de syllogistiek. Beide visies sluiten elkaar dus niet uit. Het is eerder zo dat de syllogistiek van Aristoteles vanuit twee verschillende invalshoeken kan worden benaderd. Volgens de ene invalshoek kan zijn syllogismeleer begrepen worden als redeneerleer. Volgens de andere invalshoek kan zij gezien worden als zijnsleer. Beide invalshoeken zijn gegrond ofwel steekhoudend. Ze vullen elkaar juist uitstekend aan en zijn zelfs onlosmakelijk met elkaar verbonden. In genoemd betoog zal dit ook nader worden toegelicht.

## 2. De structuur van Aristoteles' categorische syllogismen

Het begrip 'syllogisme' is het centrale sleutelbegrip in de *Analytica Priora*. In het eerste hoofdstuk van het eerste boek geeft Aristoteles van dit cruciale begrip de volgende definitie: 'A syllogism is discourse in which, certain things being stated, something other than what is stated follows of necessity from their being so. I mean by the last phrase that they produce the consequence, and by this, that no further term is required from without in order to make the consequence necessary' (24b19-24b22). Een syllogisme is blijkbaar een bepaalde gevolgtrekking waarbij uit één of meerdere proposities<sup>4</sup> noodzakelijk een bepaalde andere propositie volgt. Een syllogisme is anders gezegd een verband tussen enerzijds een aantal gegeven proposities en anderzijds een propositie die noodzakelijk uit deze proposities volgt en aangeduid wordt als het gevolg of als de *conclusie* van het syllogisme.

Aristoteles maakt vervolgens een nader onderscheid tussen *perfecte en imperfecte syllogismen*. Hierover zegt hij het volgende: 'I call that a perfect syllogism which needs nothing other than what has been stated to make plain what necessarily follows; a syllogism is imperfect, if it needs either one or more propositions, which are indeed the necessary consequences of the terms set down, but have not been expressly stated as premisses' (24b23-24b26). Perfecte syllogismen zijn volstrekt duidelijke ofwel evidente gevolgtrekkingen. Wij zien hun geldigheid direct in en vereisen daarom geen nadere toelichting om van hun geldigheid overtuigd te worden. Imperfecte syllogismen vereisen een dergelijke toelichting wel. Er is een argumentatie ofwel een bewijs voor hun geldigheid vereist.

---

<sup>3</sup> Merk op dat hier *niet* het fenomeen denken in zijn meest brede ofwel inclusieve zin wordt bedoeld. De focus is hier uitsluitend op die aspecten van ons denken die rechtstreeks verband houden met het vermogen van de mens om geleid door formele afleidingsregels zowel geldige redeneringen te kunnen herkennen als zelf te produceren.

<sup>4</sup> In dit specifieke citaat spreekt Aristoteles niet expliciet over 'proposities'. In de rest van de vertaalde tekst wordt echter wel steeds consequent over 'proposities' gesproken.

Verder blijkt uit laatstgenoemd citaat dat Aristoteles de proposities waaruit de conclusie van een syllogisme noodzakelijk volgt aanduidt als de *premissen* van het desbetreffende syllogisme. Ieder syllogisme is dus een bepaalde relatie tussen één of meerdere premissen en een conclusie. In het tweede hoofdstuk van het eerste boek gaat Aristoteles nader in op de structuur van deze premissen. Aristoteles stelt het volgende: ‘Every premiss states that something either is or must be or may be the attribute of something else; of premisses of these three kinds some are affirmative, others negative, in respect of each of the three modes of attribution; again some affirmative and negative premisses are universal, others particular, others indefinite’ (25a1-25a4). Hoewel Aristoteles dat hier niet expliciet aangeeft blijkt later in zijn betoog dat deze structuur ook geldt voor de conclusie van ieder syllogisme. Uit het gegeven citaat volgt dat er een onderscheid moet worden gemaakt tussen 3x2x3=18 verschillende soorten proposities. Zoals gezegd zullen wij ons hier beperken tot de categorische syllogistiek. De modale oordeelsvormen “het is mogelijk dat...” en “het is noodzakelijk dat...” sluiten we daarom voor verdere behandeling uit. Bovendien blijken de zogenaamde onbepaalde (‘indefinite’) proposities in het vervolg van het betoog geen fundamentele rol te spelen<sup>5</sup>. Hieruit volgt dat uiteindelijk slechts 4 in plaats van 18 verschillende soorten syllogistische oordeelsvormen resteren. Naar scholastisch gebruik zullen wij de copula van deze oordeelsvormen aanduiden met A, E, I en O. De termen waaruit deze proposities bestaan zullen we steeds aanduiden met kleine letters. De universele affirmatieve propositie ‘Alle x zijn y’ ofwel ‘y behoort tot alle x’ noteren we dan als Axy. De aanduiding Exy gebruiken we voor de universele negatieve beweerzin ‘Geen x is y’ ofwel ‘y behoort tot geen x’. We duiden het particuliere affirmatieve oordeel ‘Sommige x zijn y’ ofwel ‘y behoort tot sommige x’ aan met Ixy. Verder zal de particuliere negatieve propositie ‘Sommige x zijn geen y’ ofwel ‘y behoort niet tot sommige x’ gerepresenteerd worden als Oxy.

De hierboven geschetste syntactische structuur van de in syllogismen voorkomende proposities sluit nauw aan bij de grammaticale structuur van beweerzinnen die Aristoteles geeft in de eerste zeven hoofdstukken van zijn *De Interpretatione*. Ook in dat traktaat gaat Aristoteles uit van oordeelsvormen die uit een subject- en predikaatterm bestaan. Bovendien maakt Aristoteles ook in *De Interpretatione* een onderscheid tussen vier verschillende oordeelsvormen uitgaande van een verschil in kwaliteit en kwantiteit. In hoofdstuk 7 van *De Interpretatione* geeft Aristoteles een uiteenzetting van zijn beroemd geworden oppositievierkant. Dit vierkant wordt in de *Analytica Priora* bekend verondersteld. Zij vormt zelfs een fundamenteel en onmisbaar onderdeel van zijn syllogismeleer. Vanuit dit perspectief gezien kan de *Analytica Priora* dan ook nauwelijks losgezien worden van de *De Interpretatione*. Het oppositievierkant stelt dat er vier soorten relaties bestaan tussen categorische oordeelsvormen. De oordelen Axy en Exy kunnen niet tegelijkertijd waar zijn. Zij worden onderling *contrair* genoemd. De oordelen Ixy en Oxy kunnen niet tegelijkertijd onwaar zijn. Dergelijke oordeelsvormen zijn onderling *subcontrair*. De oordelen Axy en Oxy noemt Aristoteles onderling *contradictoir*. Hetzelfde geldt voor de oordelen Exy en Ixy. Contradictoire oordeelsvormen kunnen onmogelijk tegelijkertijd waar of tegelijkertijd onwaar zijn. Het oordeel Ixy wordt *subaltern* genoemd ten opzichte van Axy. Uit Axy volgt Ixy. Op dezelfde wijze is het oordeel Oxy subaltern ten opzichte van het oordeel Exy.

Bij het construeren van zijn oppositievierkant maakt Aristoteles impliciet gebruik van twee van zijn meest fundamentele logische principes. Dit zijn het beginsel van de niet-tegenspraak en het beginsel van de uitgesloten derde<sup>6</sup>. Het beginsel van de niet-tegenspraak introduceert hij in het derde

<sup>5</sup> Dit betekent niet dat Aristoteles niet op één of meerdere plaatsen expliciet naar dergelijke proposities verwijst. Zo stelt hij bijvoorbeeld in 26a27-26a30: ‘This holds good also if the premiss BC should be indefinite, provided that it is affirmative: for we shall have the same syllogism whether the premiss is indefinite or particular’.

<sup>6</sup> Dat dit inderdaad het geval is kan op de volgende wijze eenvoudig worden verduidelijkt. In hoofdstuk 7 van *De Interpretatione* stelt Aristoteles: ‘Of such corresponding positive and negative propositions as refer to universals and have a universal character, one must be true and the other false. This is the case also when the reference is to individuals, as in propositions ‘Socrates is white’, ‘Socrates is not white’ (17b27-17b29). Aristoteles geeft geen argument voor deze bewering. Uit de context van hoofdstuk 7 kan opgemaakt worden dat

hoofdstuk van *Metafysica IV (Gamma)*. Het beginsel van de uitgesloten derde vinden we in hoofdstuk 7 van dit boek. *Metafysica IV* geldt daarom ook als één van Aristoteles' logische geschriften. Het is het enige werk over logica van de Stagiriet dat geen onderdeel uitmaakt van het uit zes boeken bestaande *Organon* waartoe bijvoorbeeld de *De Interpretatione* en de *Analytica Priora* wel behoren.

In hoofdstuk 2 van het eerste boek van de *Analytica Priora* bespreekt Aristoteles vervolgens drie elementaire ofwel onmiddellijke afleidingsregels. Volgens een onmiddellijke afleidingsregel volgt één propositie noodzakelijk uit precies één andere categorische propositie. De onmiddellijke afleidingsregels die Aristoteles introduceert zijn achtereenvolgens: Eyx volgt uit Exy, Iyx volgt uit Axy en Iyx volgt uit Ixy. In de traditie zijn deze onmiddellijke afleidingsregels bekend geworden onder de naam *conversieregels*. We spreken respectievelijk van E-conversie (E-con), A-conversie per accidens (A-pcon) en I-conversie (I-con). De eerdergenoemde twee relaties van subalternatie in het oppositievierkant betreffen feitelijk ook onmiddellijke afleidingsregels. Uit Axy volgt immers Ixy en uit Exy volgt Oxy. Deze onmiddellijke afleidingsregels zullen we hierna aanduiden als respectievelijk A-subalternatie (A-sub) en E-subalternatie (E-sub). Merk overigens op dat A-pcon volgt uit A-sub en I-con. De fundamentele onmiddellijke afleidingsregels zijn dan ook E-con, I-con, A-sub en E-sub.

In hoofdstuk 4 gaat Aristoteles nader in op de opbouw van zijn syllogismen. Ieder syllogisme bestaat uit drie van elkaar verschillende proposities. Twee van deze proposities gelden als de premissen en één geldt als de conclusie van het syllogisme. In totaal komen in deze drie proposities precies drie van elkaar verschillende termen voor. Bovendien treedt ieder van deze drie termen in exact twee van elkaar verschillende proposities op. Aan de hand van het perfecte syllogisme 'Uit Axy én Azx volgt Azy'<sup>7</sup> definieert Aristoteles het begrip 'middenterm' en de notie van 'extremen': 'I call that term middle which is itself contained in another and contains another in itself: in position also this comes in the middle. By extremes I mean both that term which is itself contained in another and that in which another is contained' (25b35-26a1). De term x is dus het midden en de termen y en z zijn de extremen. Genoemd perfect syllogisme is in de latere scholastische traditie bekend geworden onder de naam *Barbara*. Daarna voert hij uitgaande van *Barbara* ook de begrippen 'major' en 'minor' in: 'I call that term the major in which the middle is contained and that term the minor which comes under the middle' (26a22-26a23). In het onderhavige voorbeeld is de term z dus de minor en de term y de major. De door Aristoteles gegeven definities van midden, extremen, minor en major zijn uitsluitend van toepassing op *Barbara*. In de latere traditie heeft men dan ook gekozen voor definities die werken voor elk soort syllogisme. Volgens deze latere in de traditie bekend geworden definities is de major de predikaatterm van de conclusie. De subjectterm van de conclusie wordt de minor genoemd. De minor en de major vormen samen de extremen. De middenterm betreft de term die in de conclusie niet voorkomt. Deze definities zijn consistent met die welke Aristoteles voor het geval *Barbara* geeft.

In de hoofdstukken 4, 5 en 6 van het eerste boek van de *Analytica Priora* introduceert Aristoteles respectievelijk de eerste, tweede en derde figuur. Deze figuren zijn bedoeld om tot een classificatie van alle syllogismen te komen. Iedere figuur staat voor een bepaalde plaatsing van de middenterm ten opzichte van de extremen. In plaats van de uiteenzetting van Aristoteles over figuren op de voet te

---

de omschrijving 'positive and negative propositions' verwijst naar contradictoire proposities. Zoals gezegd zijn Axy en Oxy (en Exy en Ixy) onderling contradictoir. Volgens het citaat moet dus één van de oordelen Axy en Oxy (of Exy en Ixy) waar zijn. Dit volgt inderdaad onmiddellijk uit het beginsel van de uitgesloten derde. Het oordeel Axy (of Exy) is immers de negatie van het oordeel Oxy (of Ixy) en volgens het beginsel van de uitgesloten derde moet daarom één van beide oordelen waar zijn. Volgens het hier genoemde citaat moet bovendien één van de oordelen Axy en Oxy (of Exy en Ixy) onwaar zijn. Dit volgt inderdaad direct uit het beginsel van de niet-tegenspraak. Zoals gezegd is het oordeel Axy (of Exy) immers de negatie van het oordeel Oxy (of Ixy). Volgens het beginsel van de niet-tegenspraak kunnen beide oordelen niet tegelijkertijd waar zijn.

<sup>7</sup> Aristoteles formuleert dit perfecte syllogisme als volgt: 'If A is predicated of all B, and B of all C, A must be predicated of all C' (26a1-26a2).

volgen zullen we hier uitgaan van de door W.R. de Jong gegeven systematische introductie van figuren (14:324-325). Om figuren systematisch te kunnen invoeren dienen we de twee premissen van ieder syllogisme strikt van elkaar te onderscheiden. De premisse die de major ofwel de predikaatterm van de conclusie bevat wordt de majorpremissie genoemd. De minorpremissie is dan de premisse die de subjectterm van de conclusie ofwel de minor bevat. Een syllogisme behoort tot de eerste figuur indien haar middenterm subject van de majorpremissie en predikaat van de minorpremissie is. We spreken van een syllogisme van de tweede figuur indien haar middenterm predikaat is van beide premissen. Een syllogisme van de derde figuur kenmerkt zich door het feit dat haar middenterm het subject van beide premissen is. Aristoteles spreekt in zijn *Analytica Priora* niet expliciet over het bestaan van een vierde syllogistische figuur<sup>8</sup>. De drie figuren die Aristoteles in hoofdstuk 23 van het eerste boek wel expliciet noemt vallen samen met de eerste drie hierboven genoemde figuren (41a10-41a15). Uitgaande van de hierboven gevolgde systematische introductie van figuren moet echter wel een vierde figuur onderkend worden. Een syllogisme behoort tot de vierde figuur indien haar middenterm predikaat van de majorpremissie en subject van de minorpremissie is. De systematische indeling van alle syllogismen in vier figuren zal gebruikt worden om ieder syllogisme beknopt aan te duiden volgens het schema XYZn. Hierbij staat X voor de oordeelsvorm van de majorpremissie, Y voor de oordeelsvorm van de minorpremissie en Z voor de oordeelsvorm van de conclusie. Het getal n duidt de figuur van het syllogisme aan. Het perfecte syllogisme *Barbara* codeert bijvoorbeeld AAA1.

### 3. Aristoteles' vaststelling van de geldigheid en ongeldigheid van categorische syllogismen

In hoofdstuk 7 en in de hoofdstukken 23 tot en met 46 van het eerste boek van de *Analytica Priora* richt Aristoteles zich vervolgens op de vraag hoe de geldigheid en ongeldigheid van ieder syllogisme vastgesteld kan worden. De hoofdstukken 8 tot en met 22 van dit boek gaan over modale syllogistiek en zullen dus wederom hier niet besproken worden. De vraag naar hoe de geldige van de ongeldige syllogismen onderscheiden kunnen worden staat ook centraal in het tweede boek van de *Analytica Priora*. Meer specifiek is Aristoteles vooral geïnteresseerd in de vraag hoe binnen de klasse van de geldige syllogismen ieder imperfect syllogisme gereduceerd kan worden naar een perfect syllogisme. Binnen het bestek van dit essay is het niet mogelijk om in detail uiteen te zetten hoe Aristoteles precies te werk gaat. Daarom bespreken we uitgaande van (11) en (19) zijn werkwijze op hoofdlijnen.

Aristoteles gaat uit van vier perfecte syllogismen. Gebruikmakend van de traditionele scholastische aanduidingen zijn dit de syllogismen *Barbara* (AAA1), *Celarent* (EAE1), *Darii* (AII1) en *Ferio* (EIO1). Alle perfecte syllogismen zijn dus van de eerste figuur. Aristoteles beschouwt deze vier syllogismen samen met zijn al eerder genoemde drie onmiddellijke afleidingsregels E-con, A-pcon en I-con als gegeven. Door het toepassen van directe deductie is hij vervolgens in staat om de geldigheid van acht andere syllogismen aan te tonen. Dit zijn respectievelijk *Cesare* (EAE2), *Camestres* (AEE2), *Festino* (EIO2), *Darapti* (AAI3), *Disamis* (IAI3), *Datisi* (AII3), *Felapton* (EAO3) and *Ferison* (EIO3). De door Aristoteles gehanteerde methode van directe deductie komt neer op het rechtstreeks afleiden van de conclusie van een syllogisme uit haar beide premissen door het toepassen van één of meerdere onmiddellijke afleidingsregels in combinatie met syllogismen waarvan de geldigheid al is bewezen. De collectie syllogismen waarvan de geldigheid als bewezen mag worden verondersteld bestaat aanvankelijk uit de vier zelfevidente perfecte syllogismen. Zoals gezegd weet Aristoteles middels directe deductie deze collectie vervolgens uit te breiden tot in totaal 12 syllogismen.

<sup>8</sup> Lukasiewicz merkt in zijn boek *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic* echter op dat Aristoteles op een groot aantal plaatsen in zijn *Analytica Priora* wel degelijk gebruik maakt van syllogismen die volgens de hier beschreven systematische uiteenzetting tot de vierde figuur behoren (19:23-28). Aristoteles was dus zeker bekend met syllogismen van de vierde figuur. Wellicht beschouwde hij deze vierde figuur syllogismen als speciale gevallen van de eerste figuur. Het kan natuurlijk ook zo zijn dat hij in hoofdstuk 23 van het eerste boek, waar hij zijn drie figuren expliciet noemt, eenvoudigweg vergeten is om ook de vierde figuur expliciet te benoemen en zo een plaats in zijn syllogismeleer te geven. Lukasiewicz wijst ook op deze mogelijkheid (19:27).

Aristoteles begreep echter dat zijn methode van directe deductie ontoereikend is om de geldigheid van alle geldige syllogismen te demonstreren. Zo is het onmogelijk om met behulp van alleen directe deductie de geldigheid van *Baroco* (AOO2) en *Bocardo* (OAO3) aan te tonen (11:12). Daarom gebruikt Aristoteles nog een tweede methode voor het aantonen van de geldigheid van syllogismen. Deze aanvullende methode betreft indirecte deductie ofwel *reductio ad absurdum*. Volgens deze reductiemethode dienen we de contradictoire<sup>9</sup> van de conclusie van het te bewijzen syllogisme toe te voegen aan de beide premissen van dit syllogisme. Op deze drie proposities passen we vervolgens net zoals in het geval van directe deductie de onmiddellijke afleidingsregels en de al aantoonbaar geldige syllogismen toe. De geldigheid van het te bewijzen syllogisme is bewezen indien dit leidt tot twee contradictoire of contraire proposities. Door het toepassen van zijn methode van indirecte deductie weet Aristoteles vervolgens ook de geldigheid van *Baroco* en *Bocardo* adequaat te demonstreren (11:14). Zo komt hij in zijn *Analytica Priora* uiteindelijk tot 14 geldige syllogismen. Dit betreffen er vier van de eerste, vier van de tweede en zes van de derde figuur. Door toepassing van A-sub of E-sub op de conclusies van *Barbara*, *Celarent*, *Cesare* en *Camestres* resulteren nog eens vier geldige syllogismen. Dit zijn *Barbari* (AAI1), *Celaront* (EAO1), *Cesaro* (EAO2) en *Camestrop* (AEO2). Het totaal aantal bewezen geldige syllogismen komt daarmee bij Aristoteles op 18. Dit zijn er zes in ieder van de drie Aristotelische figuren. Zoals gezegd onderkende Aristoteles niet expliciet een vierde syllogistische figuur. Aristoteles zou zeker met zijn directe en indirecte deductiemethode in staat zijn geweest om ook de geldigheid van de overige zes syllogismen van de vierde figuur te demonstreren. Feitelijk is hij dus volledig geslaagd in zijn opzet om alle 24 geldige syllogismen te identificeren.

Door gebruik te maken van zijn methode van indirecte deductie wist Aristoteles bovendien het aantal fundamentele syllogismen tot twee en het aantal onmiddellijke afleidingsregels tot één te beperken<sup>10</sup>. Hij liet namelijk zien dat uitgaande van indirecte deductie *Barbara*, *Celarent* en *E-con* voldoende zijn om de geldigheid van alle andere syllogismen te bewijzen (11:14). Merk verder op dat iedere directe deductie vervangbaar is door een indirecte deductie. Genoemde drie axioma's zijn dus samen met de indirecte deductiemethode voldoende voor het afleiden van alle overige geldige syllogismen.

Aristoteles heeft zich ook nadrukkelijk beziggehouden met het demonstreren van de ongeldigheid van ongeldige syllogismen. Hiertoe maakt Aristoteles gebruik van twee methoden (19:67-72). Zijn eerste methode om de ongeldigheid van een ongeldig syllogisme te bewijzen is vanuit modern gezichtspunt semantisch ofwel modeltheoretisch van aard. Een syllogisme is volgens deze semantische methode ongeldig indien we door het geven van bepaalde waarden aan de variabele termen van het syllogisme haar premissen waar en haar conclusie onwaar kunnen maken (19:68). Zo toont Aristoteles de ongeldigheid van AEO1 en AEE1 aan door in beide gevallen 'dier' aan de majorterm, 'paard' aan de minorterm en 'mens' aan de middenterm toe te kennen. De ongeldigheid van bijvoorbeeld de syllogismen AEI1 en AEA1 demonstreert hij door toewijzing van 'dier' aan de majorterm, 'steen' aan de minorterm en 'mens' aan de middenterm. Het geven van concrete waarden aan de variabele termen van een syllogisme zodat haar premissen waar en haar conclusie onwaar wordt is echter zoals gezegd niet de enige methode die Aristoteles gebruikt voor het bewijzen van de ongeldigheid van ongeldige syllogismen. Volgens zijn tweede methode wordt de ongeldigheid van een syllogisme bewezen door

<sup>9</sup> De *contradictoire* van een categorisch oordeel wordt ook wel de *negatie* van het oordeel genoemd. Zo is het oordeel Oxy de contradictoire van oordeel Axy. Verder is het oordeel Ixy de contradictoire van oordeel Exy.

<sup>10</sup> Zo stelt Aristoteles in hoofdstuk 23: 'It is clear that every syllogism is perfected by means of the first figure and is reducible to the universal syllogisms in this figure' (41b1-41b5). Met 'universal syllogisms' in 'the first figure' bedoelt Aristoteles de twee perfecte syllogismen die sinds de scholastiek bekend staan als *Barbara* en *Celarent*.

uit dit syllogisme een ander syllogisme af te leiden waarvan de ongeldigheid al is aangetoond dan wel axiomatisch wordt aangenomen. Deze methode is syntactisch in plaats van semantisch van aard. Zo volgt bijvoorbeeld de ongeldigheid van AEE1 (of AEA1) uit de ongeldigheid van AEO1 (of AEI1). Aristoteles gebruikt deze tweede methode omdat hij niet voor alle ongeldige syllogismen in staat lijkt hun ongeldigheid te bewijzen door middel van een geschikt gekozen toewijzing van concrete waarden aan de drie variabele termen. Zo toont hij de ongeldigheid van EOO2 aan door hieruit het syllogisme EEO2 af te leiden en zich vervolgens te beroepen op de ongeldigheid van het syllogisme EEO2. De ongeldigheid van het syllogisme EOO2 volgt direct uit de ongeldigheid van het syllogisme EEO2. Aristoteles is in staat om met zijn beide methoden alle ongeldige syllogismen te verwerpen (19:67).

Aristoteles slaagt er dus uiteindelijk in om de geldige syllogismen te onderscheiden van de ongeldige syllogismen. Naast directe en indirecte deductie kent hij bovendien nog een derde methode die door hem *expositie* ofwel *ecthesis* wordt genoemd (19:59-67, 11:13). Deze methode behelst de introductie van twee additionele afleidingsregels die we *ecthesis1* en *ecthesis2* zullen noemen.

Volgens de *ecthesis1* regel volgt uit  $Ixy$  het bestaan van een term  $z$  zodanig dat  $Azy$  en  $Azx$ . De omgekeerde implicatie (volgens welke  $Ixy$  volgt uit  $Azy$  en  $Azx$ ) betreft *Darapti* ofwel AAI3 en is eveneens geldig. Acceptatie van *ecthesis1* resulteert daarom in de volgende equivalentie:  $Ixy$  dan en slechts dan als er een  $z$  bestaat zodanig dat  $Azy$  en  $Azx$ . *Ecthesis1* resulteert zo in een karakterisering van de I oordeelsvorm in termen van de A oordeelsvorm. Nu is O de negatie van A en E de negatie van I. Acceptatie van *ecthesis1* heeft dus tot gevolg dat alle overige oordeelsvormen uiteindelijk in termen van A uitgedrukt kunnen worden. De *ecthesis2* regel stelt dat uit  $Oxy$  volgt dat er een term  $z$  bestaat zodanig dat  $Azx$  en  $Ezy$ . De omgekeerde implicatie (volgens welke  $Oxy$  volgt uit  $Azx$  en  $Ezy$ ) betreft wederom een geldig syllogisme, namelijk *Felapton* (EAO3). Ook het accepteren van *ecthesis2* leidt dus tot een equivalentie:  $Oxy$  dan en slechts dan als er een  $z$  bestaat zodanig dat  $Azx$  en  $Ezy$ .

De door Aristoteles gebruikte methode van *ecthesis* speelt overigens geen enkele fundamentele rol in zijn syllogistische systeem. Iedere afleiding die gebruikmaakt van één van beide *ecthesis* regels kan namelijk vervangen worden door een afleiding die uitsluitend is gebaseerd op directe of indirecte deductie (19:59, 11:14). Aristoteles heeft dus zijn methode van *ecthesis* eigenlijk helemaal niet nodig. Robin Smith laat in zijn artikel *Completeness of an Ecthetic Syllogistic* wel zien dat het gebruik van *ecthesis* de indirecte deductiemethode geheel overbodig maakt (27:225). De methode van *ecthesis* is dus een alternatief voor indirecte deductie. Om dit te bewijzen introduceert Smith een formalisering van de syllogistiek die uitsluitend uitgaat van directe deductie en *ecthesis*. Vervolgens bewijst hij de volledigheid van zijn formalisme op basis van een extensionele semantische interpretatie (27:225)<sup>11</sup>.

Voordat we overgaan tot een behandeling van de genoemde moderne reconstructies zal hier eerst nog ingegaan worden op de door Aristoteles in zijn syllogismeleer gehanteerde termen. In hoofdstuk 27 van het eerste boek van de *Analytica Priora* maakt Aristoteles onderscheid tussen drie verschillende soorten termen: ‘Of all the things which exist some are such that they cannot be predicated of anything else truly and universally, e.g. Cleon and Callias, i.e. the individual and sensible, but other things may be predicated of them (for each of these is both man and animal); and some things are themselves predicated of others, but nothing prior is predicated of them; and some are predicated of others, and yet others of them, e.g. man of Callias and animal of man’ (43a25-43a31). Een term kan dus ofwel alléén als subject, ofwel alléén als predikaat ofwel zowel als subject en predikaat optreden.

<sup>11</sup> De door Smith gehanteerde semantische interpretatie is *extensioneel* omdat iedere categorische termvariabele  $x$  wordt geïnterpreteerd als een niet-lege verzameling  $I(x)$ . Het oordeel  $Axy$  is onder de door Smith gehanteerde interpretatie waar indien  $I(x)$  een deelverzameling is van  $I(y)$ . Het oordeel  $Exy$  is waar indien de verzamelingen  $I(x)$  en  $I(y)$  disjunct zijn. De oordelen  $Oxy$  en  $Ixy$  zijn ook bij Smith de negaties van respectievelijk  $Axy$  en  $Exy$ .

Termen die in een categorisch oordeel alléén als subject kunnen optreden worden individuele termen genoemd. De overige twee soorten termen betreffen universele termen. In het vervolg van zijn uiteenzetting gaat Aristoteles nader op deze drie typen termen in. Het blijkt dan dat Aristoteles geen individuele termen in zijn logica wil toelaten en bovendien in zijn systeem alléén universele termen accepteert die zowel als subject en als predikaat kunnen optreden: ‘We shall explain in another place that there is an upward limit also to the process of predicating: for the present we must assume this. Of these ultimate predicates it is not possible to demonstrate another predicate, save as a matter of opinion, but these may be predicated of other things. Neither can individuals be predicated of other things, though other things can be predicated of them. Whatever lies between these limits can be spoken of in both ways: they may be stated of others, and others stated of them. And as a rule arguments and inquiries are concerned with these things’ (43a36-43a43). De logica van Aristoteles kent dus zowel een onder- als bovengrens. Individuele termen kunnen namelijk als ondergrens beschouwd worden omdat zij van niets anders geprediceerd kunnen worden. Sommige universele termen kunnen als bovengrens gezien worden omdat van hen niets anders geprediceerd kan worden.

#### 4. Corcoran’s moderne reconstructie van de syllogistiek van Aristoteles

In zijn artikel *Completeness of an ancient logic* uit 1972 laat John Corcoran zien hoe de syllogistiek gereconstrueerd kan worden als een systeem van natuurlijke deductie (9). Hij definieert de logica van Aristoteles als een afleidingssysteem dat geen enkel axioma kent en uitsluitend bestaat uit een aantal deductie- ofwel afleidingsregels. Corcoran beschouwt iedere conversieregel en elk syllogisme als een al dan niet geldige deductieregel. Hij kiest vervolgens de afleidingsregels *E-con*, *A-pcon*, *Barbara* en *Celarent* als het fundament voor het deductiesysteem. Gebruikmakend van deze vier fundamentele deductieregels kunnen vervolgens andere geldige deductieregels worden afgeleid. Corcoran maakt net zoals Aristoteles gebruik van zowel directe- als indirecte deductie om nieuwe deductieregels uit al beschikbare deductieregels te kunnen afleiden. Volgens de methode van directe deductie volgt een oordeel  $d$  uit een verzameling oordelen  $P$  indien we het oordeel  $d$  door toepassing van één of meerdere al beschikbare deductieregels kunnen deduceren. Aanvankelijk staan ons uiteraard alléén de fundamentele deductieregels ter beschikking. Deze vormen het startpunt voor alle andere afleidingen.

De door Corcoran gehanteerde methode van indirecte deductie verschilt echter op een heel belangrijk punt van die van Aristoteles. Volgens de indirecte deductie methode van Aristoteles volgt een oordeel  $d$  uit een verzameling oordelen  $P$  indien we middels directe deductie uit  $P$  en de contradictoire van  $d$  een tweetal oordelen kunnen afleiden die onderling contrair of contradictoir zijn. De door Corcoran gehanteerde methode van indirecte deductie is echter zwakker dan die van Aristoteles. Een propositie  $d$  volgt alléén uit een verzameling proposities  $P$  indien we door het toepassen van de methode van directe deductie uit  $P$  en de contradictoire van  $d$  een tweetal contradictoire proposities kunnen afleiden. Hierboven is al opgemerkt dat het syllogistische systeem van Aristoteles uiteindelijk is gebaseerd op *E-con*, *Barbara* en *Celarent*. Klaus Glashoff heeft laten zien dat dit systeem in een belangrijk opzicht logisch equivalent is met het systeem van Corcoran (11:15). Met beide logische systemen zijn namelijk uit elke verzameling van proposities exact dezelfde conclusies afleidbaar. Het natuurlijke deductiesysteem van Corcoran kent naast *E-con*, *Barbara* en *Celarent* ook nog *A-pcon* als fundamentele deductieregel. Blijkbaar heeft Corcoran precies één extra fundamentele deductieregel nodig om zijn zwakkere methode van indirecte deductie te kunnen compenseren.

De reconstructie van Corcoran kent geen logische waarheden ofwel tautologieën. Er bestaat anders gezegd geen oordeel  $d$  dat kan worden gededuceerd uit de lege verzameling door het toepassen van directe of indirecte deductie. Dit kan eenvoudig worden ingezien. Alle fundamentele afleidingsregels kennen minimaal één premisse. Indirecte deductie lijkt dus vereist om tot een logische waarheid te komen. Er moet dus een oordeel  $d$  bestaan waarvoor geldt dat uit de contradictoire van  $d$  een tweetal oordelen kunnen worden afgeleid die onderling contrair of contradictoir zijn. Een dergelijk oordeel bestaat echter niet. Het natuurlijke deductiesysteem van Corcoran kent dus inderdaad geen logische



waarheden. Zijn reconstructie van de syllogistiek betreft een regelsysteem zonder tautologieën.

Corcoran bewijst ook de volledigheid van de door hem gegeven reconstructie van de syllogistiek van Aristoteles (9:700-702). Hij laat dus zien dat iedere geldige deductieregel uitgaande van de vier gegeven fundamentele deductieregels deductief afleidbaar is. Om dit te kunnen aantonen geeft hij een semantische definitie van het geldig zijn van een deductieregel. Deze definitie is gebaseerd op het begrip interpretatie. Een interpretatie  $i$  van de syllogistiek is voor Corcoran een afbeelding van de verzameling termen naar een collectie niet-lege verzamelingen<sup>12</sup>. Het oordeel  $Axy$  is dan waar onder interpretatie  $i$  indien  $i(x)$  een deelverzameling is van  $i(y)$ . Het oordeel  $Exy$  is waar indien  $i(x)$  en  $i(y)$  disjunct zijn. De waarheidswaarde van het oordeel  $Ixy$  onder interpretatie  $i$  is tegengesteld aan de waarheidswaarde van  $Exy$ . Verder is de waarheidswaarde van  $Oxy$  is tegengesteld aan die van  $Axy$ . Een deductieregel is nu volgens Corcoran geldig dan en slechts dan als iedere interpretatie  $i$  die de premissen  $P$  van de deductieregel waarmaakt ook de conclusie  $d$  van de deductieregel waarmaakt.

Corcoran toont de volledigheid van het deductiesysteem aan door voor een willekeurige maximaal consistente verzameling van categorische oordelen een interpretatie te construeren die alle oordelen in deze verzameling waar maakt (9:700-701)<sup>13</sup>. Een verzameling van oordelen is maximaal consistent wanneer zij geen strikte deelverzameling is van een andere consistente verzameling oordelen. Een verzameling oordelen is consistent wanneer het niet mogelijk is om twee contradictoire oordelen uit deze verzameling te deduceren. Corcoran maakt niet duidelijk waarom nu juist de constructie van een interpretatie die alle oordelen van een willekeurige maximaal consistente verzameling waarmaakt zou moeten impliceren dat het deductiesysteem volledig is. Dit valt echter vrij eenvoudig in te zien. Het systeem is volledig indien iedere geldige deductieregel ook deductief afgeleid kan worden uit de vier gegeven fundamentele deductieregels. Laat daarom de deductieregel met premissen  $P$  en conclusie  $d$  geldig zijn en neem vervolgens aan dat  $d$  niet deductief volgt uit  $P$ . In dat geval moet  $P$  consistent zijn omdat anders via indirecte deductie  $d$  wel deductief uit  $P$  zou volgen. De vereniging van  $P$  en de contradictoire van  $d$  is dan ook consistent omdat  $d$  niet deductief volgt uit  $P$ . Noem deze verzameling  $C$ . Het is eenvoudig in te zien dat er een maximaal consistente verzameling  $M$  bestaat die  $C$  omvat. Er bestaat verder een ware interpretatie  $i$  van  $M$  en daarmee ook van  $C$ . De interpretatie  $i$  maakt dus  $P$  waar en  $d$  niet waar. Dit is in tegenspraak met het geldig zijn van de deductieregel met premissen  $P$  en conclusie  $d$ . De aanname dat  $d$  niet deductief volgt uit  $P$  dient daarom te worden verworpen, zodat we kunnen concluderen dat  $d$  wel deductief uit  $P$  volgt. Corcoran's systeem is dus inderdaad volledig.

## 5. De met Corcoran's reconstructie verbonden opvatting over het object van de syllogistiek

We hebben hierboven besproken hoe John Corcoran de syllogismeleer van Aristoteles reconstrueert als een systeem van afleidingsregels zonder axioma's en zonder logische waarheden. De reconstructie van Corcoran betreft anders gezegd een systeem van natuurlijke deductie zonder tautologieën. Corcoran meent hiermee een reconstructie van de syllogismeleer van Aristoteles te hebben gegeven

<sup>12</sup> Corcoran motiveert de eis dat deze verzamelingen niet leeg mogen zijn met een beroep op de metafysica van Aristoteles: 'The fact that Aristotle's metaphysics required that each universal term hold of at least one particular provides the motivation for assigning nonempty sets to terms' (9:702). Corcoran ondersteunt zijn claim niet met passages van Aristoteles. Dit soort passages zijn echter wel degelijk te vinden in het werk van Aristoteles. Zo stelt Aristoteles in *Metafysica V (delta)* bijvoorbeeld: "kunstzinnig" is bijvoorbeeld eerder dan de kunstzinnige mens; het begrip of de omschrijving kan namelijk niet een geheel zijn zonder de delen. Tegelijk is het zo dat 'kunstzinnig' niet bestaat zonder dat er iemand is die kunstzinnig is' (1018b35-1018b38).

<sup>13</sup> Hiertoe maakt Corcoran gebruik van *natuurlijke interpretaties*. Laat  $V$  de verzameling van termen zijn (e.g.  $\{x,y,z\}$ ). Laat daarnaast  $U$  een verzameling deelverzamelingen van  $V$  zijn zodanig dat voor iedere term  $x$  geldt dat  $U$  tenminste één verzameling bevat welke  $x$  als element heeft (e.g.  $\{\{x,y\},\{x,z\},\{y,z\}\}$ ). Laat verder  $f$  de verzameling van elementen uit  $U$  zijn die  $a$  bevatten (e.g.  $f_x = \{\{x,y\},\{x,z\}\}$ ). De afbeelding  $f$  heeft dus  $V$  als domein en de machtsverzameling van  $U$  als bereik. De functie  $f$  is nu een *natuurlijke interpretatie* van  $V$  (9:700).

die maximaal recht doet aan de tekst van Aristoteles. Zo merkt hij in zijn artikel *Completeness of an ancient logic* op: ‘it has been shown that the deductive system developed by Aristotle is a natural deduction system and not an axiomatic system as previously had been thought’ (9:696). Bovendien stelt hij: ‘Aristotle systematically avoided sentences having two occurrences of a single term. This may explain why there is no doctrine of logical truth in the Aristotelian corpus’ (9:702). Corcoran is dus van mening een adequate reconstructie te hebben gegeven van Aristoteles’ syllogistiek.

Verder stelt Corcoran in genoemd artikel: ‘Aristotle’s logic is self-sufficient in two senses: First, that it presupposed no other logical concepts, not even those of propositional logic; second, that it is (strongly) complete in the sense that every valid argument formable in the language of the system is demonstrable by means of a formal deduction in the system’ (9:696). De syllogismeleer van Aristoteles staat volgens Corcoran dus geheel op zichzelf. Deze leer is volgens hem niet gebaseerd op een ander (al dan niet in de *Analytica Priora* impliciet gebleven) logisch systeem zoals bijvoorbeeld de propositiologica. Dat dit inderdaad het geval is volgt volgens Corcoran op eenvoudige wijze uit een evaluatie van de *Analytica Priora*: ‘review of the system [of Aristotle] makes the first point obvious’ (9:696). De door Corcoran gegeven reconstructie is evenmin van een ander logisch systeem afhankelijk. Dit moet natuurlijk ook wel omdat hij anders niet kan beweren dat zijn reconstructie een getrouwe weergave is van de logica van Aristoteles. Bovendien bewijst Corcoran zoals we eerder zagen de volledigheid van zijn regelsysteem. Dat zijn reconstructie volledig is sluit natuurlijk ook aan bij de claim van Corcoran dat de syllogismeleer van Aristoteles als volledig moet worden beschouwd en dat de door hem gegeven reconstructie een getrouwe weergave is van Aristoteles’ syllogismeleer.

De reconstructie van Corcoran hangt samen met een bepaalde opvatting over het onderwerp ofwel het onderzoeksobject van de syllogismeleer van Aristoteles. Deze opvatting wordt door Corcoran op de volgende wijze kernachtig geformuleerd: ‘The logic in question was developed by Aristotle as an underlying logic for an axiomatized science’ (9:696). Corcoran refereert in deze uitspraak naar de wetenschapsleer van Aristoteles. Aristoteles heeft zijn wetenschapsleer uiteengezet in zijn *Analytica Posteriora*. Volgens Aristoteles moet wetenschappelijke kennis zowel zeker als noodzakelijk zijn. Bovendien moet wetenschappelijk kennis altijd kennis van en vanuit oorzaken betreffen. Aristoteles eist daarom dat wetenschappelijke kennis demonstreerbaar is vanuit zekere eerste beginselen. De wetenschappelijke kennis binnen ieder vakgebied moet hiertoe volgens hem georganiseerd worden in een axiomatisch deductief systeem. Wetenschappelijke stellingen worden in dergelijke systemen afgeleid vanuit voor dat vakgebied geldende eerste principes (axioma’s). Het afleiden van stellingen uit axioma’s vereist het gebruik van een onderliggende redeneerlogica. Volgens Corcoran beschouwt Aristoteles zijn syllogismeleer als de vereiste onderliggende logica. De syllogistiek heeft als taak om de afleidingsregels te leveren voor de axiomatisch deductieve methode. Iedere wetenschappelijke (en dus axiomatisch deductieve) theorie veronderstelt impliciet de geldigheid van de door de syllogistiek gesanctioneerde regels. Vanuit dit perspectief is de syllogistiek een onmisbaar instrument (‘organon’) voor wetenschappelijk onderzoek. De syllogismeleer kan daarom zelf geen wetenschappelijke theorie zijn. Zij gaat immers noodzakelijkerwijs vooraf aan wetenschappelijke theorievorming omdat zij de voor deze theorievorming vereiste afleidingsregels moet leveren. De syllogistiek is een regelsysteem.

Volgens de met de reconstructie van Corcoran samenhangende opvatting over het onderwerp van de syllogistiek betreft het onderzoeksobject van de syllogismeleer dus het correct redeneren ofwel het maken van geldige gevolgtrekkingen ten behoeve van wetenschapsbeoefening. De syllogistiek is een onderzoek naar het correct wetenschappelijk argumenteren. De syllogismeleer houdt zich volgens deze opvatting bezig met de vraag hoe wij op een correcte wijze conclusies uit premissen afleiden. Zij richt zich op het onderscheiden van geldige en ongeldige wetenschappelijke argumentaties. Een syllogisme moet in dit kader worden opgevat als een al dan niet geldige redenering met een specifieke argumentatieve structuur. Een syllogisme is niets anders dan een valide of niet valide afleidingsregel.

Elders omschrijft Corcoran deze opvatting over het onderwerp ofwel het onderzoeksobject van Aristoteles' syllogisme leer als volgt: 'In *Prior Analytics* Aristotle addressed the two central problems of logic as *formal epistemology*<sup>14</sup>: how to show that a given conclusion follows from given premises that formally imply it and how to show that a given conclusion does not follow from given premises that do not formally imply it. Using other traditional terminology, Aristotle's problems were how to establish validity and how to establish invalidity of an arbitrary argument [...]' (8:262).

De tekstondersteuning in de *Analytica Priora* voor de opvatting dat de syllogistiek van Aristoteles zich beperkt tot het bepalen van de geldigheid van wetenschappelijke redeneringen ofwel tot het bestuderen van de validiteit van wetenschappelijke argumenten is overweldigend. Zo zegt Aristoteles direct aan het begin van het eerste hoofdstuk van het eerste boek het volgende over het onderwerp van de syllogistiek: 'We must first state the subject of our inquiry and the faculty to which it belongs: its subject is demonstration and the faculty that carries it out demonstrative science' (24a10-24a11). Bovendien stelt Aristoteles in hoofdstuk 23: '[...] every demonstration and every syllogism must be formed by means of the three figures [...]' (41b1-41b2). Ieder vakwetenschappelijk bewijs moet dus volgens Aristoteles op syllogismen gebaseerd zijn<sup>15</sup>. In hoofdstuk 1 van de *Analytica Priora* beweert Aristoteles echter ook: 'Syllogism should be discussed before demonstration because syllogism is the general: the demonstration is a sort of syllogism, but not every syllogism is a demonstration' (25b29-25b31). Blijkbaar valt niet ieder syllogisme samen met een al dan niet geldige wetenschappelijke demonstratie. Niet alle syllogismen kunnen beschouwd worden als een valide of niet valide wetenschappelijke bewijsvoering. De opvatting van John Corcoran over het onderzoeksobject ofwel het onderwerp van de syllogistiek lijkt dus door Aristoteles zelf enigszins genuanceerd te worden.

## 6. De door Lukasiewicz gegeven moderne reconstructie van Aristoteles' syllogisme leer

In zijn boek *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic* uit 1951 kiest Jan Lukasiewicz voor een totaal andere reconstructie van de syllogisme leer. Volgens Lukasiewicz bepaalt de syllogistiek een axiomatisch deductief systeem en niet een systeem van natuurlijke deductie. Het uitgangspunt voor deze opvatting is zijn claim dat de Aristotelische syllogismen proposities en geen afleidingsregels zijn. In de traditie zouden de syllogismen van Aristoteles ten onrechte zijn opgevat als logische deductieregels. Zo stelt Lukasiewicz: 'No syllogism is formulated by Aristotle primarily as an inference, but they are all implications having the conjunction of the premisses as the antecedent and the conclusion as the consequent' (19:2). Bovendien merkt hij op: 'It must be said emphatically that no syllogism is formulated by Aristotle as an inference with the word 'therefore', as is done in the traditional logic' (19:21). Direct daarna stelt hij: 'This transference of the Aristotelian syllogisms from the implicational form to the inferential is probably due to the influence of the Stoics. The difference between the Aristotelian and the traditional syllogism is fundamental. The Aristotelian syllogism as an implication is a proposition, and as a proposition must be either true or false' (19:21). Vervolgens merkt hij op: 'Not being a proposition the traditional syllogism is neither true nor false; it can be valid or invalid. The traditional syllogism is either an inference, when stated in concrete terms,

<sup>14</sup> Mijn cursivering

<sup>15</sup> De eis dat ieder vakwetenschappelijk bewijs op één of meerdere syllogismen gebaseerd moet zijn leidt tot een aantal moeilijkheden. Zo zijn de meeste wetenschappelijke proposities te complex om als categorische oordelen te kunnen worden uitgedrukt. Bovendien zijn wetenschappelijke bewijzen zelden of nooit als syllogismen representeerbaar. Zelfs de meest eenvoudige wiskundige stellingen kunnen niet als syllogisme gerepresenteerd en bewezen worden. Niet voor niets maakt Aristoteles in zijn vakwetenschappelijke traktaten niet of nauwelijks gebruik van de syllogisme leer. Daarnaast kan nog worden opgemerkt dat zo goed als alle in de *Analytica Priora* voorkomende redeneringen niet als syllogisme geformuleerd kunnen worden. Dit soort bezwaren tegen de ontoereikendheid van de syllogisme leer als leer voor wetenschappelijke bewijsvoering lijkt Aristoteles, die zich zoals bekend zelf intensief heeft beziggehouden met wetenschapsbeoefening, nauwelijks te kunnen zijn ontgaan.

or a rule of inference, when stated in variables' (19:21). Volgens Lukasiewicz zijn de Aristotelische syllogismen dus in tegenstelling tot de latere 'traditionele syllogismen' conditionele proposities van de vorm 'If p and q, then r', waarbij p en q de twee premissen van het syllogisme zijn en r de conclusie van het desbetreffende syllogisme betreft. Syllogismen zijn dus speciale proposities.

De claim dat syllogismen proposities zijn bepaalt uiteindelijk zo ongeveer de hele door Lukasiewicz gegeven reconstructie van de syllogistiek. Uit deze claim volgt direct dat de syllogistiek gezien moet worden als een systematisch geheel van proposities in plaats van als een natuurlijk deductiesysteem. Zo kent Corcorans' natuurlijk deductiesysteem geen proposities. Syllogismen opgevat als proposities bevatten bovendien twee propositioneel logische constanten, namelijk de implicatie en de conjunctie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de syllogistiek als logisch systeem helemaal niet op zichzelf staat, maar juist als onderliggende logica de propositielogica veronderstelt. Lukasiewicz reconstrueert Aristoteles' syllogismeleer dan ook als een op de propositielogica gebaseerd axiomatisch deductief systeem. Zij is een op de propositielogica gefundeerde axiomatisch deductieve theorie (19:20,43-46). De propositielogica gaat aan de syllogistiek vooraf. Syllogistiek is afhankelijk van propositielogica.

We zullen zijn reconstructie hier beknopt weergeven. Het alfabet van het systeem bestaat uit drie logische constanten van de propositielogica (namelijk C voor implicatie, K voor conjunctie en N voor negatie), alle vier de in categorische oordelen voorkomende copula (A, E, I, O), een verzameling propositionele variabelen (p, q, r, ...) en tenslotte een verzameling termvariabelen (a, b, c, ...). De welgevormde expressies van het systeem zijn dan de categorisch oordelen (zoals bijvoorbeeld Aab, Eaa of Ibc), welgevormde expressies van de propositielogica (uitgaande van de door Lukasiewicz gebruikte prefix notatie zijn dit bijvoorbeeld  $Cpq^{16}$ ,  $NKpr^{17}$  of  $CpCNpq^{18}$ ) en expressies die ontstaan door in een welgevormde expressie van de propositielogica elke propositionele variabele te vervangen door een categorisch oordeel. Lukasiewicz kiest verder vier axiomaschema's voor zijn reconstructie van de syllogismeleer van Aristoteles. Dit zijn naast de nu als conditionele proposities opgevatte syllogismen *Barbara* en *Datisi* ook de identiteiten Aaa en Iaa (19:46,88). Beide identiteiten worden overigens niet expliciet in de *Analytica Priora* genoemd (19:20). Lukasiewicz eist verder dat de tekens E en NI onderling verwisselbaar zijn. Dit eist hij ook voor de paren NE/I, O/NA en NO/A<sup>19</sup>.

Vervolgens voegt hij ook nog drie andere axiomaschema's aan zijn systeem toe:  $CCpqCCqrCpr^{20}$  ('the law of the hypothetical syllogism'),  $CCNppp^{21}$  ('the law of Clavius') en  $CpCNpq^{22}$  ('the law of Duns Scotus') (19:80,88). Verder kent zijn systeem twee afleidingsregels. Dit zijn *modus ponens* (uit  $Cpq$  en p volgt q) en een *substitutieregel* volgens welke door een geschikt gekozen substitutie uit de ene stelling een andere stelling kan worden afgeleid. Een geschikt gekozen substitutie betreft het vervangen van elk voorkomen van een bepaalde termvariabele door een andere termvariabele. De introductie van de bovengenoemde drie extra axiomaschema's heeft (in combinatie met de genoemde twee afleidingsregels) tot gevolg dat de gehele propositielogica een intrinsiek onderdeel uitmaakt van de door Lukasiewicz gegeven reconstructie van Aristoteles' syllogistiek (19:80-81,88-89). Dit levert volgens Lukasiewicz echter geen direct conflict op met de tekst van de *Analytica Priora*. Hij betoogt namelijk dat Aristoteles zelf intuïtief gebruikmaakt van de wetten van de propositielogica voor het afleiden van imperfecte syllogismen (19:49,51-59). Bovendien merkt Lukasiewicz op dat Aristoteles

<sup>16</sup> In moderne infix notatie:  $p \rightarrow q$

<sup>17</sup> In moderne infix notatie:  $\sim(p \wedge q)$

<sup>18</sup> In moderne infix notatie:  $p \rightarrow (\sim p \rightarrow q)$

<sup>19</sup> Zo mag bijvoorbeeld ieder voorkomen van de expressie NI vervangen worden door de expressie E omdat voor alle termvariabelen a en b geldt dat  $Eab = NIab$ . Hetzelfde geldt voor de expressieparen NE/I, O/NA en NO/A.

<sup>20</sup> In moderne infix notatie:  $(p \rightarrow q) \rightarrow ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$

<sup>21</sup> In moderne infix notatie:  $(\sim p \rightarrow p) \rightarrow p$

<sup>22</sup> In moderne infix notatie:  $p \rightarrow (\sim p \rightarrow q)$

expliciet een aantal thesen van de propositiologica formuleert in het tweede boek van zijn *Analytica Priora*, zoals de wet van de *contrapositie* en de wet van het *hypothetisch syllogisme* (19:49). De tekstevidentie bij Aristoteles voor het hanteren van de axioma's van Lukasiewicz is echter minimaal.

Het systeem van Lukasiewicz is hierboven op formeel syntactisch niveau vastgelegd. Hij maakt voor zijn reconstructie van Aristoteles' syllogismeleer echter ook nadrukkelijk gebruik van de notie van *semantische interpretatie*. In het vervolg zullen we de welgevormde expressies van zijn systeem aanduiden als formules. Een formule  $F$  van het systeem is nu waar indien iedere interpretatie van het systeem die de axioma's waarmaakt ook  $F$  waarmaakt. Merk op dat de axioma's van het systeem dus per definitie waar zijn. Een formule  $G$  is onwaar indien er tenminste één interpretatie van het systeem bestaat die de axioma's waarmaakt en  $G$  niet waar maakt. Lukasiewicz wijst in zijn bespreking echter niet één specifieke collectie toegelaten interpretaties aan. Hij laat in het midden welke interpretaties toelaatbaar zijn en welke niet. Op meerdere plaatsen in zijn verhandeling maakt hij dan ook gebruik van volstrekt van elkaar verschillende interpretaties (19:89,99,126). Zo past hij een aantal aan de propositiologica ontleende interpretaties toe om formeel te bewijzen dat de vier axioma's *Aaa*, *Iaa*, *Barbara* en *Datissi* van zijn systeem zowel consistent als onderling onafhankelijk zijn (19:89).

Lukasiewicz toont vervolgens aan dat met zijn axiomatisch deductief systeem alle imperfecte en alle perfecte Aristotelische syllogismen bewezen kunnen worden uit zijn axioma's<sup>23</sup>. Hetzelfde geldt voor alle wetten van Aristoteles' oppositievierkant en alle Aristotelische conversiethesen (19:90,98,100). In de voetsporen van Aristoteles houdt Lukasiewicz zich ook bezig met het formeel verwerpen van syllogismen. Hij laat zien dat alle onware Aristotelische syllogismen verworpen kunnen worden wanneer wij twee onware Aristotelische syllogismen axiomatisch verwerpen en bovendien twee extra rejectieregels invoeren voor het formeel verwerpen van syllogismen (19:72,96,100). De onware syllogismen die automatisch verworpen moeten worden zijn *AAI2* en *EEI2*. De twee rejectieregels noemt hij 'rule of rejection by detachment' en 'the rule of rejection by substitution'. Laat nu formule  $G$  verworpen zijn. Volgens de eerste regel moeten we  $F$  verwerpen indien  $G$  uit  $F$  bewijsbaar is. Volgens de tweede regel moeten we  $F$  verwerpen indien  $G$  door substitutie uit  $F$  verkrijgbaar is.

Het met rejectieregels en rejectieaxioma's uitgebreide systeem van Lukasiewicz stelt ons zo in staat om zowel de waarheid als de onwaarheid van alle Aristotelische syllogismen formeel te bewijzen. Dit resultaat is voor Lukasiewicz echter nog niet voldoende. De collectie formules ofwel welgevormde expressies van zijn systeem is immers veel omvangrijker dan alléén de verzameling Aristotelische syllogistische vormen. Hij is daarom meer algemeen geïnteresseerd in de vraag of met zijn systeem iedere ware formule formeel bewezen en iedere onware formule formeel verworpen kan worden.

Nu heeft zijn leerling J. Slupecki aangetoond dat inderdaad iedere ware formule van het systeem netjes bewijsbaar is binnen het systeem (19:75). Het is echter niet mogelijk om alle onware formules formeel te verwerpen. Zo laat Lukasiewicz door gebruik te maken van een geschikt gekozen

---

<sup>23</sup> Ter illustratie wordt hier aangegeven hoe Lukasiewicz in zijn systeem het syllogisme *Baroco* (*AOO2*) uit zijn axioma's deduceert. Lukasiewicz vertrekt vanuit de volgende ware propositionele formule (die als stelling in zijn systeem reeds was afgeleid):  $CCKpqrCKpNrNq$ . Deze propositionele formule luidt in moderne infix notatie als volgt:  $(p/\wedge q \rightarrow r) \rightarrow (p/\wedge \sim r \rightarrow \sim q)$ . De substitutie  $p/Abc$ ,  $q/Aab$ ,  $r/Aac$  levert dan een implicatie op waarvan het antecedent het syllogisme *Barbara* is en waarvan het consequent weergegeven kan worden als  $(Abc \wedge NAac) \rightarrow NAab$  ofwel als  $(Abc \wedge Oac) \rightarrow Oab$ . Nu is *Barbara* één van de vier axioma's van het systeem. Éénmaal toepassen van modus ponens levert daarom  $(Abc \wedge Oac) \rightarrow Oab$  als stelling op. Substitutie van  $b$  door  $c$  en  $c$  door  $b$  resulteert vervolgens in de stelling  $(Ac b \wedge Oab) \rightarrow Oac$  ofwel in het te bewijzen syllogisme *Baroco*. Zelf demonstreert Aristoteles de geldigheid van *Baroco* op de volgende manier: 'Again if M belongs to all N, but not to some O, it is necessary that N does not belong to some O: for if N belongs to all O, and M is predicated also of all N, M must belong to all O: but we assumed that M does not belong to some O (27a36-27b1)'.

interpretatie zien dat de formule  $CIabCNAabAba$ <sup>24</sup> onwaar is en bovendien binnen zijn axiomasysteem niet formeel verworpen kan worden (19:98,100). Slupecki toont zelfs aan dat het uitgaande van een eindig aantal axiomatisch verworpen formules onmogelijk is om met de twee rejectieregels alle onware formules formeel te verwerpen. Er zijn dus additionele rejectieregels nodig om alle onware formules formeel te kunnen verwerpen. Slupecki bewees eveneens dat één door hem gevonden rejectieregel volstaat (19:75,101). Wanneer wij dus ook nog de door Slupecki gevonden rejectieregel aan het systeem van Lukasiewicz toevoegen, ontstaat uiteindelijk een formeel systeem dat volledig beslisbaar is. Iedere ware formule is nu formeel bewijsbaar en iedere onware formule is formeel weerlegbaar. Het axiomasysteem van Lukasiewicz kent dus geen onbeslisbare formules meer.

Wat zegt de door Lukasiewicz gegeven reconstructie van de syllogismeleer van Aristoteles nu over haar onderwerp? Het belangrijkste uitgangspunt van Lukasiewicz is zoals besproken zijn claim dat de perfecte en imperfecte Aristotelische syllogismen geen geldige deductieregels, maar ware proposities zijn. Vanuit een mathematisch-logisch perspectief is het onderscheid tussen ‘het zijn van een logisch geldige deductieregel’ en ‘het zijn van een logisch ware propositie’ wellicht niet heel erg relevant. Zo kent zowel de propositiologica als de predikaatlogica het zogenaamde *deductietheorema*. Volgens dit theorema geldt voor twee proposities a en b dat de propositie ‘Als a, dan b’ logisch waar is dan en slechts dan als de propositie b logisch deduceerbaar is uit de propositie a. Vanuit dit perspectief doet het er dus nauwelijks toe of we de syllogismen opvatten als afleidingsregels of juist als proposities.

Genoemd onderscheid is vanuit een filosofisch perspectief echter wel relevant. We zagen namelijk dat de opvatting dat de Aristotelische syllogismen gezien moeten worden als proposities in plaats van als deductieregels vrijwel onmiddellijk leidt tot het karakteriseren van de syllogistiek als axiomatisch deductief systeem. De syllogistiek wordt dan gezien als een systematisch samenhangend geheel van proposities ofwel als een axiomatisch deductieve theorie waarin vanuit gegeven axioma's theorema's bewezen worden. Het wordt dan onvermijdelijk om de syllogistiek te beschouwen als één van de vele wetenschappelijke theorieën in plaats van als een aan elke theorievorming noodzakelijk voorafgaande leer van het geldig redeneren. Lukasiewicz zegt hierover: ‘It is not true that logic is the science of the laws of thought. It is not the object of logic to investigate how we are thinking actually or how we ought to think. (...) Logic has no more to do with thinking than mathematics has. You must think, of course, when you have to carry out an inference of a proof, as you must think, too, when you have to solve a mathematical problem. But the laws of logic do not concern your thoughts in a greater degree than do those of mathematics’ (19:13). Dit is volgens Lukasiewicz ook de opvatting van Aristoteles: ‘Aristotle knows with an intuitive sureness what belongs to logic, and among the logical problems treated by him there is no problem connected with a psychical phenomenon such as thinking’ (19:13).

Maar wat is dan wel het onderwerp van de syllogistiek indien zij niet gaat over het correct redeneren? Hierover zegt Lukasiewicz het volgende: ‘The logic of Aristotle is a theory of the relations A, E, I and O in the field of universal terms. It is obvious that such a theory has nothing more in common with our thinking than, for instance, the theory of the relations of greater and less in the field of numbers’ (19:14). De logica van Aristoteles is dus een theorie over vier speciale relaties binnen het domein van de universele termen. Het is een axiomatisch georganiseerd systeem van ware proposities over de relaties A, E, I en O tussen de universalia. De syllogistiek staat als axiomatische theorie over de relaties tussen de universele termen dan ook op volstrekt gelijke hoogte met allerlei mathematische axiomatische theorieën over bijvoorbeeld de gehele getallen of bepaalde typen meetkundige figuren.

Met het in de vorige alinea genoemde onderwerp ofwel onderzoeksobject is het eigenlijke object van Aristoteles' syllogismeleer onder de door Lukasiewicz gegeven moderne reconstructie echter nog niet voldoende bepaald. In de volgende twee hoofdstukken zal het door de reconstructie van Lukasiewicz

---

<sup>24</sup> In moderne infix notatie:  $Iab \rightarrow (\sim Aab \rightarrow Aba)$

geïmpliceerde onderzoeksobject van de syllogistiek daarom nog nader gekwalificeerd worden.

### 7. Een met Lukasiewicz' reconstructie samenhangende interpretatie van universele termen

Om het door de reconstructie van Lukasiewicz geïmpliceerde onderzoeksobject van de syllogismeeler nader te kunnen kwalificeren gaan we uit van een bepaalde interpretatie<sup>25</sup> van de in de categorische oordelen voorkomende universele termen. We vertrekken anders gezegd vanuit een bepaalde keuze ten aanzien van de entiteiten waarnaar universele termen verwijzen. De specifieke interpretatie waarvan wij hierna zullen uitgaan is gefundeerd op een fundamentele opvatting van Aristoteles zelf over de ontologische samenstelling van de concrete individuele waarneembare dingen. Voordat we deze interpretatie introduceren zullen we daarom eerst deze fundamentele opvatting kort toelichten.

Volgens Aristoteles bestaat ieder concreet individueel ding enerzijds uit stof ofwel materie (*hule*) en anderzijds uit een wezensvorm ofwel essentie (*eidōs*). Elk concreet waarneembaar individueel ding is een samenstelling (*sunolon*) van materie en vorm. Dit onderscheid tussen stof en vorm is in de latere commentaartraditie het *hylemorfisme* gaan heten (24:2)<sup>26</sup>. Volgens Aristoteles is een concreet waarneembaar ding louter een geheel doordat de bestanddelen stof en vorm in haar tot een

---

<sup>25</sup> Tijdens de bespreking van de moderne reconstructies van John Corcoran en Jan Lukasiewicz hebben we het begrip *interpretatie* steeds gebruikt in de context van de formele modeltheorie. Interpretaties waren daar steeds formele semantische interpretaties om de correctheid en volledigheid van bepaalde syntactische formaliseringsen te demonstreren. Deze moderne modeltheoretische context geldt hier echter niet. De vraag die hier aan de orde is betreft de vraag waarvoor eigenlijk de universele termen staan die Aristoteles in zijn syllogistiek hanteert ofwel de vraag naar wat voor een soort entiteiten deze termen bij Aristoteles eigenlijk verwijzen. Dit is een elementaire vraag die gesteld kan worden zonder dat daarbij uitgegaan wordt van een moderne modeltheoretische context.

<sup>26</sup> Aristoteles' hylemorfisme kan beschouwd worden als een nadere aanvulling op de in zijn categorieënleer gehanteerde ontologie. In de *Categorieën* worden de concreet waarneembare individuele zijnden ongeanalyseerd gelaten. Aristoteles gaat in de *Categorieën* eenvoudigweg uit van concrete individuele waarneembare zijnden die elk behoren tot een bepaalde soort (*species*) en die ieder drager zijn van accidentele eigenschappen. Accidentele eigenschappen zijn eigenschappen die een concreet waarneembaar ding kan verkrijgen of verliezen zonder daarbij haar identiteit te verliezen. Een voorbeeld is de kleur van een tafel. Met de ontologie van de *Categorieën* kunnen *accidentele veranderingen* zonder enig probleem begrepen worden. Een accidentele verandering betreft immers een verandering waarbij een concreet waarneembaar individueel ding een nieuwe eigenschap verkrijgt of verliest zonder dat daarbij het ding zelf ophoudt te bestaan. Een voorbeeld is de kleurverandering van een tafel. Naast accidentele verandering onderkent Aristoteles in *Physica* 7 echter ook *substantiële veranderingen*. We spreken van een substantiële verandering wanneer tijdens de verandering een bepaald ding ontstaat of vergaat. Een voorbeeld is het afbranden van een boom. In een substantiële verandering komt anders gezegd een bepaald concreet individueel ding tot aanzijn of houdt een bepaald ding op te bestaan. Het probleem van de ontologie van de *Categorieën* is nu dat substantiële verandering hiermee niet of moeilijk denkbaar is. Volgens Aristoteles vereist elke verandering namelijk een onderliggend persistent substraat ofwel een onveranderlijke drager. In het geval van een accidentele verandering is dit substraat ofwel deze drager het concrete individuele waarneembare ding zelf. Wat kan echter uitgaande van de categorieënleer de rol van substraat vervullen in het geval van een substantiële verandering? Hiervoor zijn uitgaande van de *Categorieën* géén kandidaten. Om nu naast accidentele verandering ook substantiële verandering te kunnen denken ontwikkelt Aristoteles in de *Physica* (en *Metafysica*) zijn hylemorfisme volgens welke alle concrete individuele waarneembare dingen naar hun laatste constituenten vorm en materie geanalyseerd worden. De rol van het substraat bij substantiële veranderingen wordt uitgaande van deze analyse dan vervuld door de materie. Het is de materie die tijdens de substantiële verandering persistent blijft en vorm verkrijgt (in het geval van het ontstaan van een ding) ofwel verliest (in het geval van het vergaan van een ding). Het hylemorfisme is zo een antwoord op de vraag hoe naast accidentele- ook substantiële verandering gedacht kan worden. Substantiële verandering wordt denkbaar omdat niet langer alléén de concrete dingen zelf, maar nu ook de materie waaruit zij bestaan kan optreden als persistent substraat van verandering.

harmonische eenheid ofwel vereniging komen. Stof is dat waaruit het ding bestaat en de wezensvorm staat voor dat wat maakt dat het ding is wat het is. De vorm is dus het wezen ofwel de essentie van het ding. Zij geeft aan het samengestelde ding haar bepaaldheid en is daarmee constitutief voor het ding. De wezensvorm en de stof van elk waarneembaar ding kennen ieder op zich geen onafhankelijk bestaan. Stof en vorm zijn steeds met elkaar verbonden in het concrete waarneembare individuele ding dat als enige zelfstandig en onafhankelijk bestaan toekomt (24:2). De stof ofwel de materie is bij Aristoteles volstrekt passief en onbepaald. Daarentegen zijn de wezensvormen volkomen bepaald en bovendien geheel onveranderlijk. Het zijn volgens Aristoteles dan ook uiteindelijk deze immanente wezensvormen die zekere wetenschappelijke kennis over de extramentale wereld mogelijk maken. Wetenschappelijke ofwel zekere kennis is bij Aristoteles namelijk het weten van de onveranderlijke wezensvormen van de dingen. Wij doen zekere kennis op door in een proces van abstractie deze wezensvormen in de concrete dingen te identificeren. De wezensvormen worden in de waarneming geabstraheerd uit de gegeven concrete individuele dingen. Kennis is bij Aristoteles dus steeds kennis van de wezensvormen (24:5). Zo beschouwt Aristoteles een wetenschappelijke definitie (*horismos*) als een omschrijving (*logos*) van een bepaalde wezensvorm (*eidos*). Een definitie is die omschrijving die de wezensvorm identificeert. Wetenschappelijke definities duiden dus de essenties van dingen aan.

Tegen deze achtergrond kunnen we nu de interpretatie introduceren waarvan we zullen uitgaan om het door de reconstructie van Lukasiewicz geïmpliceerde onderzoeksobject van de syllogistiek te achterhalen. We gaan uit van de interpretatie volgens welke universele termen naar wezensvormen verwijzen. Een universele term als ‘mens’ verwijst uitgaande van deze interpretatie dus naar de vorm of essentie ‘mens’ zoals deze aanwezig is in elk exemplaar van de soort mens. Universele termen staan zo dus voor wezensvormen ofwel essenties. Deze interpretatie zullen we *intensioneel* noemen.

Uitgaande van deze intensionele interpretatie moet het universele affirmatieve oordeel Axy begrepen worden als de uitspraak dat de door y aangeduide essentie bevat is in de door x aangeduide essentie. Zo is bijvoorbeeld het oordeel ‘Alle paarden zijn dieren’ waar indien de essentie ‘dier’ bevat is in de essentie ‘paard’. Het categorische oordeel Ixy is onder de gehanteerde interpretatie waar indien er een essentie bestaat die zowel de door x als de door y aangeduide essentie omvat. Zo is het oordeel ‘Sommige dieren zijn carnivoren’ waar omdat de essenties ‘dier’ en ‘carnivoor’ beiden bevat zijn in de essentie ‘leeuw’. Onder de gehanteerde intensionele interpretatie zijn verder de oordelen Exy en Oxy waar dan en slechts dan als respectievelijk de oordelen Ixy en Axy niet waar zijn. Merk op dat concrete individuele objecten ofwel individuen geen enkele rol spelen in de gehanteerde intensionele interpretatie. Dit sluit aan bij het feit dat individuen geen rol spelen in Aristoteles’ syllogismeleer.

De gehanteerde intensionele interpretatie verschilt van een zogenaamde *extensionele interpretatie* van de syllogistiek. Volgens een extensionele interpretatie van de syllogistiek verwijzen de universele termen naar verzamelingen van concrete individuele dingen ofwel naar klassen van individuen. Onder een extensionele interpretatie moet het categorische oordeel Axy begrepen worden als de uitspraak dat de door x aangeduide verzameling van concrete individuen een deelverzameling is van de door y aangeduide verzameling van concrete individuen. Zo is bijvoorbeeld het oordeel ‘Alle paarden zijn dieren’ waar indien elk individu dat tot de verzameling van paarden behoort ook tot de verzameling van dieren behoort. Het particuliere affirmatieve oordeel Ixy is onder een extensionele interpretatie waar indien de doorsnede van de door x en y aangeduide verzamelingen niet leeg is. De oordelen Exy en Oxy zijn onder een extensionele interpretatie eveneens de negaties van respectievelijk Ixy en Axy.

De vraag dringt zich nu op welke interpretatie het meest aansluit bij het werk van Aristoteles. Op het eerste gezicht lijkt de extensionele interpretatie het meest in overeenstemming te zijn met de tekst van de *Analytica Priora*. Aristoteles hanteert immers in zijn *Analytica Priora* regelmatig linguïstische uitdrukkingen voor zijn categorische oordelen die de mogelijkheid om te kwantificeren binnen een universele term lijken te veronderstellen. Zo spreekt hij over ‘Alle A’s’, ‘Sommige A’s’ en ‘Geen van



de A's'. Dit lijkt inderdaad een duidelijke indicatie voor een extensionele interpretatie waarbij universele termen immers worden opgevat als verzamelingen van meerdere concrete individuen. Over dergelijke verzamelingen kunnen we inderdaad kwantificeren. Aristoteles gebruikt echter stelselmatig allerlei verschillende uitdrukkingen door elkaar heen. Zo hanteert hij bijvoorbeeld ook uitdrukkingen voor zijn oordeelsvormen die eerder lijken te passen bij een intensionele interpretatie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan uitdrukkingen als 'B behoort tot A'. Het is daarom veel te riskant om een argument voor een extensionele interpretatie te baseren op bepaalde door Aristoteles gehanteerde linguïstische uitdrukkingen. Argumentaties voor of tegen de extensionele of intensionele interpretatie dienen dus niet gebaseerd te zijn op de syntaxis van de syllogismeleer van Aristoteles. Zo merkt Jan Lukasiewicz in zijn al eerder genoemde boek het volgende op over Aristoteles' syntaxis: 'Aristotle constantly uses different phrases for the same thoughts. [...] Although these inexactitudes have no bad consequences for the system, they contribute in no way to its clearness or simplicity. This procedure of Aristotle is probably not accidental, but seems to derive from some preconceptions. Aristotle says occasionally that we ought to exchange equivalent terms, words for words and phrases for phrases. Commenting on this passage, Alexander [of Aphrodisias] declares that the essence of the syllogism depends not on words but on their meanings. This statement, which is manifestly directed against the Stoics, can be understood thus: the syllogism does not change its essence, i.e. it remains a syllogism, if some of its expressions are replaced by other equivalent expressions. [...] The Stoics were of a directly opposite opinion. They would say that the essence of the syllogism depends on words, but not on their meaning. If therefore the words are changed, the syllogism ceases to exist' (19:18).

Veltman heeft in zijn *Logica in historisch perspectief* bovendien laten zien dat juist een intensionele interpretatie uitstekend aansluit bij hetgeen Aristoteles in zijn *Categorieën* opmerkt. We volgen hier Veltman's uiteenzetting op de voet. Hij stelt: 'Omdat Aristoteles zich op diverse plaatsen expliciet afzet tegen Plato's ideeënleer zijn de commentatoren van Aristoteles er meestal van uitgegaan dat de interpretatie van de termen waarmee Aristoteles soorten aanduidde geen ontologische zelfstandigheid toekwam, maar dat die termen verwijzen naar wat dan het enige alternatief lijkt te zijn: de verzameling van entiteiten waarvan ze geprediceerd kunnen worden. Toch kan dit niet Aristoteles' opvatting geweest zijn' (30:24). Veltman spreekt zich dus duidelijk uit tegen een extensionele interpretatie van universele termen. Vervolgens geeft hij een hiervoor naar mijn mening uitstekend argument: 'In de *Categorieën* verdeelt hij (i.e. Aristoteles) alle bestaande entiteiten in verschillende groepen. Tot de categorie van de ontologisch zelfstandige entiteiten, de categorie der *substanties*, blijken bijvoorbeeld niet alleen individuele mensen te behoren (als zijnde *primaire* of ontologisch meest zelfstandige substanties), maar ook De Mens en Het Dier (als zijnde *secundaire* of afgeleide substanties). Over de relatie tussen een primaire substantie als deze mens Socrates en een secundaire substantie als De Mens zegt Aristoteles expliciet dat deze hetzelfde is als die tussen een secundaire substantie als De Mens en een secundaire substantie als Het Dier<sup>27</sup>. Echter, wanneer we, zoals de meeste moderne Aristoteles commentatoren voorstellen, als interpretatie van generische termen deelverzamelingen van het discussiedomein zouden nemen, dan is duidelijk dat de relatie tussen een individu en zijn soort een andere is dan tussen een soort en zijn genus. In het eerste geval gaat het om de relatie 'element zijn van' en in het tweede geval om de relatie 'deelverzameling van'' (30:24).

Veltman geeft zo dus een op de *Categorieën* gebaseerd argument tegen een extensionele en vóór een

---

<sup>27</sup> Veltman verwijst zelf niet naar de desbetreffende passage(s) uit de *Categorieën*. Het lijkt echter te gaan om de volgende passage uit het vijfde hoofdstuk van de *Categorieën*: 'Further, it is because the primary substances are subjects for all the other things and all the other things are predicated of them or are in them, that they are called substances most of all. But as the primary substances stand to the other things, so the species stands to the genus: the species is a subject for the genus (for the genera are predicated of the species but the species are not predicated reciprocally of the genera)' (2b15-2b22). In dit hoofdstuk kan ook nog gewezen worden op 2b36-3a2.

intensionele duiding van Aristoteles' syllogistiek<sup>28</sup>. Aristoteles ging gelet op zijn uitspraken in de *Categorieën* uit van exact één ontologische relatie tussen substanties. De primaire dan wel secundaire substantie A is een *exemplificatie* van de secundaire substantie B indien de substantie B een *essentie* is van de substantie A (30:25). Primaire substanties kunnen bovendien nooit een essentie zijn van een andere substantie. Zij kunnen slechts optreden als exemplificaties van secundaire substanties. Zo is de primaire substantie 'Socrates' een exemplificatie van de secundaire substantie 'mens'. De secundaire substantie 'mens' is op haar beurt een exemplificatie van de secundaire substantie 'dier' (30:25). Vervolgens is 'dier' weer een exemplificatie van de secundaire substantie 'levend wezen'. Zo zien we bij Aristoteles een stelselmatig gebruik van één en slechts één ontologische relatie tussen primaire en secundaire substanties. De door Aristoteles gebruikte eenduidige en unieke ontologische *exemplificatierelatie* wordt door de extensionele interpretatie op een onnatuurlijke wijze opgebroken in twee fundamenteel van elkaar verschillende verzamelingtheoretische relaties: 'element zijn van' en 'deelverzameling zijn van'. De extensionele interpretatie leidt dus tot een onacceptabele breuk met de door Aristoteles zelf gehanteerde ontologische exemplificatiestructuur. De intensionele interpretatie kent deze tweedeling niet. Zij sluit aan bij Aristoteles' beginsel van één unieke exemplificatierelatie.

Er zijn nog meer argumenten te geven voor een intensionele interpretatie van de syllogistiek van Aristoteles. Zo zouden wij bijvoorbeeld kunnen opmerken dat typisch Aristotelische syllogistische premissen als 'Gerechtigheid is een deugd' eigenlijk alleen goed interpreteerbaar zijn wanneer we uitgaan van een intensionele interpretatie. We kunnen dergelijke premissen immers interpreteren als het bevat zijn van het concept deugd in het concept gerechtigheid. De wezensvorm deugd is dus een essentie van de wezensvorm gerechtigheid. Hoe zou een uitspraak als 'Gerechtigheid is een deugd' echter extensioneel geïnterpreteerd moeten worden? We zouden dan zoiets krijgen als: 'Elk concreet individueel object dat tot de verzameling van rechtvaardige objecten behoort, behoort eveneens tot de verzameling van deugdzame objecten'. Een dergelijke interpretatie lijkt niet bij Aristoteles te passen.

Hetzelfde kan gezegd worden over categorische oordelen als 'vriendschap is een relatie' of 'rood is een kleur'. Het valt niet goed te begrijpen hoe dit soort oordelen extensioneel geïnterpreteerd kunnen worden. Welke verzameling van concrete individuele objecten zou hiervoor immers in aanmerking moeten komen? Een intensionele interpretatie is echter wel eenvoudig te geven door bijvoorbeeld de tweede uitspraak te interpreteren als het bevat zijn van de essentie 'kleur' in de essentie 'rood'.

Bovendien wordt het in het kader van een extensionele interpretatie lastig om bepaalde syllogistische premissen als 'De Malariamug is malariaoverbrengend' te interpreteren. Niet alle malariamuggen brengen immers malaria over. Het 'malariaoverbrengend zijn' behoort tot de soort 'Malariamug' en niet tot ieder individueel exemplaar van die soort (30:22). Een intensionele interpretatie kan dit aspect wel verdisconteren. Malariaoverbrengend zijn kan immers beschouwd worden als een essentie welke bevat is in de secundaire substantie 'Malariamug' in plaats van als een kwalitatief kenmerk van ieder afzonderlijk concreet individueel exemplaar van de soort. Ten slotte kan als argument voor een intensionele interpretatie nog gewezen worden op het feit dat Aristoteles voor zijn beide ecthesis regels stelselmatig gebruik blijft maken van universele termen. In het geval van een extensionele interpretatie had het immers veel meer voor de hand gelegen om te verwijzen naar een concreet individu voor het formuleren van zijn beide ecthesisregels. Zo is het uitgaande van een extensionele semantiek vele malen natuurlijker om bijvoorbeeld *ecthesis I* als volgt te formuleren: 'Indien Ixy, dan

<sup>28</sup> Het door Veltman gegeven argument kan zelfs beschouwd worden als een argument voor de specifieke in dit werkstuk geïntroduceerde intensionele interpretatie. Veltman laat immers zien dat uitgaande van de *Categorieën* iedere universele term verwijst naar een secundaire substantie en dus niet naar een verzameling van concrete individuele dingen. Nu stemmen de secundaire substanties (species) van de *Categorieën* nauw overeen met de wezensvormen (essenties) van de *Physica* en *Metafysica*. Zo heeft Loux laten zien dat iedere species-predikatie gefundeerd is in een overeenkomstige vorm-predikatie (18). We kunnen dus secundaire substanties en essenties naar analogie met elkaar identificeren. Identificatie naar analogie is echter nog géén identificatie zonder meer.

bestaat er tenminste één concreet individueel object dat zowel tot x als tot y behoort'. Dat Aristoteles voor zijn ethesisregels toch vasthoudt aan een formulering op basis van universele termen vormt dus eveneens een indicatie voor het feit dat hij voor zijn logica uitging van een intensionele interpretatie.

### **8. Het eigenlijke object van de syllogistiek onder de door Lukasiewicz gegeven reconstructie**

Volgens de hier gehanteerde intensionele interpretatie van de syllogistiek staan de universele termen van de syllogistiek voor wezensvormen ofwel essenties. Dit uitgangspunt vormt nu de sleutel om het eigenlijke object van de syllogistiek onder de door Lukasiewicz gegeven reconstructie te achterhalen.

Volgens Lukasiewicz is de syllogistiek een wetenschappelijke theorie naast andere wetenschappelijke theorieën. Zij handelt echter niet over bijvoorbeeld getallen of meetkundige figuren, maar zij handelt over de relaties tussen de universele termen. De geldige syllogismen betreffen uitgaande van Lukasiewicz' reconstructie dus wetenschappelijke theorema's en geen afleidingsregels. Nu staan de universele termen uitgaande van de hier gehanteerde intensionele interpretatie voor de extramentale Aristotelische wezensvormen. De syllogistiek kan onder de door Lukasiewicz gegeven reconstructie dus beschouwd worden als een wetenschappelijke theorie over wezensvormen ofwel essenties. Zo stelt uitgaande van dit perspectief bijvoorbeeld het theorema *Barbara* dat een essentie P bevat is een essentie S indien P bevat is in een essentie M en M bevat is in S. De stelling *Barbara* drukt anders gezegd uit dat de wezensvorm S een exemplificatie is van de wezensvorm P indien wezensvorm M een exemplificatie is van P en S een exemplificatie is van M. Het theorema *Barbara* drukt dus uit dat de ontologische exemplificatierelatie tussen wezensvormen ofwel essenties transitief is. *Barbara* is zo dus een wetenschappelijke kennisclaim over de Aristotelische wezensvormen ofwel essenties.

In *Metafysica VII (Zeta)* stelt Aristoteles nadrukkelijk dat de wezensvormen in de meest primaire zin *ousia* zijn. Niet de concrete zintuiglijk waarneembare dingen zelf, maar juist de essenties van deze waarneembare dingen zijn in de meest primaire zin *ousia*<sup>29</sup>. Aristoteles' syllogistiek betreft als theorie over de wezensvormen dus een theorie over de *ousia*. Aristoteles' syllogismeleer heeft (uitgaande van Lukasiewicz' reconstructie en de eerder geïntroduceerde interpretatie) de *ousia* als onderzoeksobject.

Als theorie over de *ousia* geldt zij tevens als theorie over het *zijnde als zijnde*. Aristoteles zet in het tweede hoofdstuk van zijn *Metafysica IV (Gamma)* namelijk uiteen dat volgens hem de *ousia* de kern ofwel het middelpunt is van het zijnde als zijnde. De *ousia* geldt bij Aristoteles namelijk als zijnde in primaire zin. *Ousia* vormt de primaire betekenis van zijnde waarop alle overige betekenissen van

---

<sup>29</sup> In zijn *Categorieën* stelt Aristoteles nog dat de concreet waarneembare individuele dingen *zelf* in de meest primaire zin *ousia* zijn. De *Metafysica* gaat echter uit van het ontologische standpunt van de *Physica* volgens welke de concreet waarneembare individuele dingen worden beschouwd als samenstelling van enerzijds een onbepaalde stof en anderzijds een wezensvorm. De primaire *ousia* van de *Categorieën*leer krijgt daarom ineens een samengesteld, afgeleid en dus secundair karakter. De plaats van de primaire *ousia* wordt nu ingenomen door de wezensvorm ofwel de essentie die aan het samengestelde ding haar wezensbepaling geeft en zo maakt dat het ding is wat het is. Deze omkering vindt vooral plaats in hoofdstuk 3 en 17 van *Metafysica VII (Zeta)*. Zo stelt Aristoteles in hoofdstuk 17: 'Therefore what we seek is the cause, i.e. the form, by reason of which the matter is some definite thing: and this is the substance [ousia] of the thing.' (1041b8-1041b9). In hoofdstuk 3 toont Aristoteles door een reductieargument aan dat de materie achtergesteld is aan zowel het samengestelde als aan de vorm. Het samengestelde en de vorm zijn dus in striktere zin *ousia* dan de materie: 'If we adopt this point of view, then, it follows that matter is substance [ousia]. But this is impossible; for both separability and 'thisness' are thought to belong chiefly to substance. And so form and the compound of form and matter would be thought to be substance, rather than matter' (1029a27-1029a30). Eerder in hoofdstuk 3 heeft Aristoteles al laten zien dat uit de claim dat de vorm in striktere zin *ousia* is dan de materie volgt dat de vorm ook in striktere zin *ousia* is dan het samengestelde: 'Therefore if the form is prior to the matter and more real, it will be prior also to the compound of both, for the same reason' (1029a5-1029a7). De vorm is dus in striktere zin *ousia* dan zowel de materie als het samengestelde. De vorm van elk ding is anders gezegd inderdaad in de meest primaire zin *ousia*.

zijnde steeds analoog betrokken zijn<sup>30</sup>. Zo stelt Aristoteles in genoemd hoofdstuk: “‘Het zijnde’ heeft vele betekenissen, maar die hebben allemaal betrekking op één ding en op één natuur en dan niet in homonieme zin, maar zoals bijvoorbeeld ‘gezond’ in al zijn betekennissen betrekking op gezondheid heeft – iets is namelijk gezond omdat het gezondheid in stand houdt, het die bewerkstelligt, een teken van gezondheid is of omdat het gezondheid toelaat’ (1003a33-1003b1). En even verderop in de tekst merkt Aristoteles dan op: ‘Zo heeft ook ‘het zijnde’ wel vele betekenissen, maar die hebben allemaal betrekking op één beginsel. Sommige dingen worden namelijk ‘zijnde’ genoemd omdat ze zelf een dat-wat-is<sup>31</sup> zijn, andere omdat ze de eigenschappen van een dat-wat-is zijn, weer andere omdat ze een weg naar het dat-wat-is zijn, of het vergaan zijn van het dat-wat-is of van iets dat met betrekking daartoe wordt uitgesproken’ (1003b5-1003b8). Zijnde is dus een meerzinnig ofwel een ambigu begrip omdat het in meerdere zinnen wordt gezegd. De verschillende betekenissen van zijnde staan echter niet los van elkaar. De verschillende betekenissen van zijnde zijn namelijk onderling gecoördineerd omdat ze allemaal met één primaire betekenis van zijnde verbonden zijn. Deze primaire betekenis is zoals gezegd de ousia. De ousia geldt zo als de focus van het zijnde als zijnde. Alle andere zijnden zijn slechts zijnden in relatie tot een ousia waarvan zij steeds afhankelijk zijn. Het is dus de ousia die de ambiguïteit ofwel de meerzinnigheid van zijnde tempert. Er geldt immers een zekere coherentie tussen de meerdere betekenissen van zijnde omdat elke betekenis van zijnde op de ousia betrokken is.

Alleen op deze manier is er volgens Aristoteles überhaupt een algemene wetenschap van het zijnde als zijnde mogelijk. Het is namelijk de ousia die de eenheid van deze wetenschap waarborgt. Zo stelt Aristoteles: ‘Het is daarom duidelijk dat de beschouwing van de zijnden als zijnden het onderwerp van één bepaalde kennis moet zijn. Maar in alle gevallen is het zo dat een bepaalde kennis in de meest eigenlijke zin betrekking heeft op het eerste, dat wil zeggen op dat waarvan al het andere afhankelijk is en waardoor het mogelijk is dat al dat andere ook uitgesproken wordt. Wanneer dat nu in dit geval het dat-wat-is is, moet de filosoof in het bezit zijn van kennis van de beginselen en de oorzaken van het dat-wat-is’ (1003b15-1003b20). De ousia bepaalt dus het gehele domein van het zijnde als zijnde. De syllogismeleer is als theorie over de ousia dus inderdaad een wetenschappelijke theorie over het zijnde als zijnde. Uitgaande van Lukasiewicz’ moderne reconstructie en de eerder geïntroduceerde intensionele interpretatie is dus het *zijnde als zijnde* het eigenlijke onderzoeksobject van Aristoteles’ syllogistiek. Vanuit dit perspectief onderzoekt de syllogismeleer het zijnde als zijnde en kan zij dus beschouwd worden als een *deel* van de metafysica ofwel de ontologie van Aristoteles<sup>32</sup>.

Uitgaande van Lukasiewicz’ reconstructie en een intensionele interpretatie kan dus gesteld worden dat de syllogistiek van Aristoteles de meest algemene zijnsaspecten van de werkelijkheid onderzoekt. De syllogistiek is wetenschap onder de wetenschappen en niet een aan alle wetenschappen voorafgaande voorwaarde voor wetenschapsbeoefening. Aristoteles’ syllogistiek onderzoekt als vakwetenschap het zijnde als zodanig ofwel het zijnde zonder enige inperkende kwalificatie. Zij richt zich louter op het zijnde zijn van het zijnde. De syllogismeleer onderzoekt dus de algemene structuur van het zijnde als zijnde. Zij richt zich op het achterhalen en beschrijven van de fundamentele zijnsstructuur van de wereld. Dit doet zij door theorema’s te bewijzen over de ontologische relaties tussen wezensvormen.

De syllogismeleer vormt zo een systematisch samenhangend geheel van bewezen proposities over de algemene zijnsstructuur van de werkelijkheid. In dit verband is het wellicht goed om te wijzen op een

<sup>30</sup> In het eerste hoofdstuk van *Metafysica VII (Zeta)* zet Aristoteles nogmaals uiteen dat volgens hem ousia geldt als de meest primaire betekenis van zijnde waarop alle andere betekenissen van zijnde analoog betrokken zijn.

<sup>31</sup> De vertaler (Ben Schomakers) vertaalt ‘ousia’ met de uitdrukking ‘dat-wat-is’. In de literatuur wordt ousia ook vaak onvertaald gelaten of vertaald als ‘zijnheid’, ‘essentie’ of ‘substantie’.

<sup>32</sup> De kwalificatie ‘deel van’ is hier van groot belang. De metafysica ofwel ontologie van Aristoteles valt immers uiteraard op géén enkele wijze samen met zijn logica. De bewering luidt dan ook dat de syllogismeleer onder de aangegeven condities opgevat kan worden als een onderdeel van Aristoteles’ metafysica ofwel ontologie.

citaat van Bertrand Russell: ‘Logic is concerned with the real world just as zoology, though with its more abstract and general features’. De mate van algemeenheid van de bewezen theorema’s is dus het enige verschil tussen de syllogistiek en de andere vakwetenschappen zoals de fysica of de biologie.

Zijn er nu los van de hierboven gegeven overwegingen ook in het werk van Aristoteles zelf bepaalde passages te vinden die een aanwijzing vormen voor de opvatting dat Aristoteles zijn logica begreep als een onderdeel van zijn metafysica ofwel zijnsleer? Hiertoe wenden wij ons tot het vierde boek van zijn *Metafysica (Gamma)*. In dit boek geeft Aristoteles een nadere afbakening van het domein van de wetenschap van het zijnde als zijnde. Als meest algemene wetenschap richt zij zich op het wezen en de aard van het zijnde als zijnde. Zij houdt zich meer specifiek bezig met het verstaan van de intrinsieke structuur, de wezenlijke en bijkomstige eigenschappen en de beginselen en oorzaken van het zijnde als zijnde (25:2). Zoals eerder gezegd wordt de eenheid van deze meest algemene wetenschap gegarandeerd door de primaire betekenis van zijnde (i.e. het ‘dat-wat-is’ ofwel de ousia) waarop alle verschillende betekenissen van zijnde betrokken zijn. In hoofdstuk 3 en 7 van *Metafysica IV* blijkt dan dat ook de logische axioma’s die voor elk concreet zijnde gelden tot de kennis van het zijnde als zijnde behoren omdat zij volgen uit de zijnsstructuur van de werkelijkheid zelf. In hoofdstuk 3 introduceert hij als onderdeel van de kennis van het zijnde als zijnde het logische principe dat bekend geworden is als het *beginsel van de niet-tegenspraak* ofwel het *principium non contradictionis* (PNC): ‘Het is onmogelijk dat hetzelfde tegelijk wel en niet toekomt aan hetzelfde en in hetzelfde opzicht’. Aan hetzelfde zijnde, bijvoorbeeld een substantie, kan dus niet op hetzelfde moment en in hetzelfde opzicht een ander zijnde, bijvoorbeeld een accident, wel en niet toekomen. Merk op dat Aristoteles kiest voor een strikt ontologische formulering van dit logische beginsel. Het is onmogelijk dat iets tegelijk iets wel en niet is. Het feit dat het in de werkelijkheid onmogelijk is dat iets tegelijk wel en niet is, is de ultieme legitimatie voor dit beginsel (6:305). In hoofdstuk 7 noemt Aristoteles als onderdeel van de kennis van het zijnde als zijnde nog een ander fundamenteel logisch beginsel. Het gaat hier om het *beginsel van de uitgesloten derde* ofwel het *tertium non datur* (TND). Volgens dit beginsel is het onmogelijk dat iets een bepaald attribuut niet bezit en bovendien de negatie van dit attribuut evenmin bezit. In de werkelijkheid is steeds het een of het ander het geval. Er is dus geen derde mogelijkheid (6:300). Ook dit beginsel ontleent zijn primaat dus aan de extramentale wereld van de zijnden. Logische beginselen als het PNC en het TND vallen dus onder de kennis van het zijnde als zijnde omdat zij direct volgen uit de zijnsstructuur van de wereld zelf<sup>33</sup>.

Hoofdstuk 3 en 7 van *Metafysica IV* laten dus zien dat Aristoteles de logische beginselen beschouwt als wetenschappelijke inzichten in de fundamentele zijnsstructuur van de werkelijkheid. Zij gaan niet aan het zijnde als zijnde vooraf, maar volgen juist uit de structuur van het zijnde als zijnde. Of preciezer: de logische beginselen weerspiegelen ofwel reflecteren de fundamentele structuur van het zijnde als zijnde. De logische principes moeten bij Aristoteles dus worden begrepen als niet meer of minder dan expliciete beschrijvingen van de meest algemene zijnskenmerken van de extramentale wereld. Logische beginselen worden aan de algemene zijnsstructuur van de werkelijkheid ontleend.

De logische principes gaan daarom juist de filosoof aan die zich met de fundamentele structuur van het zijnde als zijnde bezighoudt (6:301). De logische beginselen behoren dus tot het domein van de wetenschap die zich richt op het zijnde als zijnde. Logica lijkt voor Aristoteles dus een wezenlijk deel van de algemene wetenschap van het zijnde als zijnde. Het eigenlijke onderzoeksobject van de logica lijkt daarom voor Aristoteles inderdaad het zijnde als zijnde te zijn. Logica is een onderdeel van zijn algemene zijnsleer precies omdat zij zich bezighoudt met de algemene zijnsstructuur van de wereld.

---

<sup>33</sup> Merk bovendien op dat, zoals eerder in dit werkstuk uiteengezet, de logische beginselen PNC en TND beiden het fundament vormen van Aristoteles’ oppositievierkant en daarmee dus eveneens van zijn hele syllogismeleer.

### 9. Het onderwerp van de syllogistiek uitgaande van Aristoteles' taal filosofie en metafysica

We hebben tot dusver de reconstructies van Corcoran en Lukasiewicz besproken en onderzocht welke visies op het onderzoeksobject van Aristoteles' syllogistiek door beide moderne reconstructies wordt geïmpliceerd. Zoals hierboven beschreven resulteert de reconstructie van Lukasiewicz in een duiding van de syllogisme leer als een *wetenschappelijke theorie* over de algemene en fundamentele structuur van het zijnde als zijnde. De syllogisme leer toont zich hier als een deel van de metafysica ofwel als een onderdeel van de zijnsleer van Aristoteles. Zij moet uitgaande van dit perspectief gezien worden als een vorm van formele ontologie. De visie op de syllogisme leer welke onlosmakelijk verbonden is met de reconstructie van Corcoran gaat daarentegen uit van de gedachte dat de syllogisme leer een *argumentatiesysteem* betreft. De syllogistiek wordt hier gezien als een calculus van redeneer- ofwel afleidingsregels voor het produceren van valide bewijzen. Zij moet vanuit dit perspectief dus worden beschouwd als een vorm van formele epistemologie. Zij gaat immers over het correct redeneren in plaats van over de algemene en fundamentele zijnsstructuur van de werkelijkheid. Op het eerste gezicht lijken deze twee visies op het onderwerp van de syllogisme leer elkaar uit te sluiten. Zij lijken onverenigbaar. Prima facie lijkt er zo sprake van een onoverkomelijke dichotomie tussen beide visies.

We hebben echter eveneens gezien dat beide visies op tekstondersteuning in het werk van Aristoteles kunnen rekenen. In het geval van de met de reconstructie van Lukasiewicz samenhangende visie gaat het hierbij vooral om bepaalde tekstpassages uit de *Metafysica*. In het geval van de met Corcoran's reconstructie samenhangende visie gaat het vooral om bepaalde passages uit de *Analytica Priora* en *Analytica Posteriora*. Het gegeven dat de twee verschillende visies allebei door passages uit het werk van Aristoteles ondersteund worden is zeker niet onbelangrijk. Aan het slot van dit werkstuk zal nu namelijk worden betoogd dat uitgaande van de opvattingen van Aristoteles aannemelijk kan worden gemaakt dat volgens hem het onderwerp van zijn syllogistiek zowel het correct redeneren als de zijnsstructuur van de wereld betreft. We zullen dus betogen dat er helemaal geen tegenstelling bestaat tussen de twee visies op het object van de syllogistiek. Het is juist zo dat beide visies elk op zich een cruciaal en daarom niet te veronachtzamen aspect van de syllogistiek belichten. De twee visies zijn onderling dan ook niet tegenstrijdig maar vormen juist een hechte eenheid. Beide invalshoeken op de syllogisme leer zijn gegrond precies omdat logica voor Aristoteles zowel redeneer- als zijnsleer is.

Om dit te laten zien wenden we ons allereerst tot de taaltheorie van Aristoteles. Aristoteles geeft een beknopte uiteenzetting van zijn opvattingen over de relatie tussen taal, denken en de werkelijkheid in het eerste hoofdstuk van zijn *De Interpretatione*. Aristoteles stelt daarin: 'Now spoken sounds are symbols of affections in the soul, and written marks symbols of spoken sounds. And just as written marks are not the same for all men, neither are spoken sounds. But what these are in the first place signs of – affections of the soul – are the same for all; and what these affections are likenesses of – actual things – are also the same' (16a3-16a8). Aristoteles' taalleer wordt hier weliswaar beknopt, maar toch nog voldoende helder omschreven. Geschreven en gesproken woorden zijn niet meer dan uitwendige tekens voor het aanduiden van in onze geest voorkomende mentale inhouden. Woorden doen anders gezegd niets anders dan naar deze mentale inhouden verwijzen. Zij hebben dus slechts een verwijzende rol. Verder blijkt uit genoemde passage dat onze mentale inhouden corresponderen met het bestaande in de extramentale wereld van de dingen. Onze bewustzijnsinhouden reflecteren ofwel weerspiegelen de extramentale werkelijkheid. Aristoteles gaat dus blijkbaar uit van een strikte parallellie tussen denken en zijn. De categorieën van ons denken zijn gelijksoortig aan de categorieën van de werkelijkheid: 'affections of the soul [...] are likenesses of actual things'. Bij Aristoteles is er dus sprake van een natuurlijke correspondentie tussen de structuur van ons denken en de structuur van de extramentale werkelijkheid. Wanneer wij bijvoorbeeld het begrip 'mens' denken, dan komt deze mentale inhoud overeen met de extramentale wezensvorm ofwel essentie 'mens' zoals deze in ieder concreet individueel exemplaar van de soort mens aanwezig is. In dit verband is het volgende citaat uit hoofdstuk 17 van *Metafysica V (Delta)* van belang: 'Grens wordt genoemd: [...] de ousia van iets [...] want dat is de grens van de kennis ervan, en wanneer het de grens van de kennis is, dan ook van

het ding' (1022a8-1022a10). De grens van onze kennis is tegelijkertijd de grens van het ding.

De zijnsorde en de kenorde zijn bij Aristoteles dus nauw verwant. Beide orden zijn zelfs gelijkvormig omdat volgens Aristoteles het denken uiteindelijk niets meer of minder is dan een afspiegeling ofwel een afbeelding van de extramentale werkelijkheid. Nu zijn volgens Aristoteles taaluitingen niets meer of minder dan uitwendige representaties van onze denkinhouden. Hieruit volgt direct dat volgens Aristoteles de structuur van onze taal eveneens een reflectie is van de zijnsstructuur van de wereld.

In het werk van Aristoteles zijn nog meer relevante passages te vinden die erop wijzen dat hij uitgaat van een hechte structuurovereenkomst tussen ons denken, de taal en de extramentale werkelijkheid. Zo kan gewezen worden op de wijze waarop Aristoteles denkt over wetenschappelijke definities. We hebben al opgemerkt dat volgens Aristoteles definities omschrijvingen zijn die de essenties van de dingen aangeven. Aristoteles zegt in hoofdstuk 10 van *Metafysica VII (Zeta)* over wetenschappelijke definities bijvoorbeeld: 'Since a definition is a formula, and every formula has parts, and as the formula is to the thing, so is the part of the formula to the part of the thing' (1034b20-1034b21). De definitie verhoudt zich tot het ding zoals de delen van de definitie zich verhouden tot de delen van het ding. Elders stelt hij ook dat de eenheid van iedere definitie moet corresponderen met de eenheid van de ousia waarnaar deze definitie verwijst (1016a33-1016b3). De omschrijving die de ousia aanduidt moet een eenheid zijn omdat de ousia zelf een eenheid is. In beide passages gaat Aristoteles dus uit van een strikte parallellie tussen de structuur van onze taal en de zijnsstructuur van de extramentale wereld. Nu is een definitie als omschrijving (*logos*) voor Aristoteles niets meer of minder dan een representatie van een denkinhoud. Taal representeert volgens hem immers onze denkinhouden. Beide passages duiden dus tevens op een parallellie tussen ons denken en de zijnsstructuur van de wereld.

De opvatting dat de structuur van onze taal (en dus van ons denken) isomorf is met de zijnsstructuur van de wereld ligt ook ten grondslag aan Aristoteles' categorieënleer. De tien categoriale zegswijzen weerspiegelen immers de verschillende zijnswijzen. Zo stelt Aristoteles: 'Maar we zeggen dat die dingen op zichzelf zijn die door de categoriale vormen worden aangeduid. We spreken namelijk op evenveel manieren van zijn als de categoriale vormen zijn aanduiden' (1017a22-1017a24).

We kunnen al met al dan ook concluderen dat bij Aristoteles het denken, de taal en de werkelijkheid dezelfde logische inzichtelijke structuur bezitten<sup>34</sup>. Deze drie structuren zijn onderling gelijkvormig. Precies vanwege zijn uitgangspunt van een strikte parallellie tussen denken en zijn betreft het object van de logica (en dus van de syllogismeleer) volgens hem inderdaad tegelijkertijd zowel ons denken als de algemene zijnsstructuur van de wereld. Zo kan een wetenschappelijk bewijs alléén correct zijn wanneer de hierin gehanteerde redeneerregels zijn gefundeerd op logische principes die ontleend zijn aan de fundamentele zijnsstructuur van de wereld. Aristoteles lijkt dan ook uit te gaan van een hechte eenheid van logica en ontologie. Beide lijken voor Aristoteles onlosmakelijk met elkaar verbonden.

De twee in dit werkstuk besproken visies op het object van de syllogistiek of meer algemeen van de logica zijn uitgaande van de opvattingen van Aristoteles dus even adequaat. Zij betreffen twee valide invalshoeken die allebei bestaansrecht hebben en dus elk niet veronachtzaamd mogen worden. Men is het er tegenwoordig over eens dat de reconstructie van Corcoran een getrouwere weergave geeft van Aristoteles' syllogistiek dan die van Lukasiewicz. Hieruit mag echter niet geconcludeerd worden dat de syllogistiek (of meer algemeen de logica) louter begrepen kan worden als een regelsysteem voor het redeneren. Zoals hierboven betoogd volgt uit Aristoteles' opvattingen immers dat volgens hem de logica ook beschouwd kan worden als een onderdeel van de ontologie ofwel zijnsleer.

---

<sup>34</sup> Merk op dat uit deze opvatting volgt dat de mens in staat moet zijn om de werkelijkheid te doorgronden. De logische structuur van ons denken weerspiegelt immers de logische structuur van de wereld. Aristoteles had dan ook een groot vertrouwen in het vermogen van de mens om tot betrouwbare kennis over de wereld te komen.

Na Aristoteles zijn er vele denkers geweest die eenzijdig aandacht hebben gehad voor slechts één van beide invalshoeken op logica. Zo meenden de stoïcijnen dat logica niets meer of minder is dan een regelsysteem voor het maken van correcte afleidingen. Ook de scholastici beschouwden logica louter als argumentatieleer. In de moderne tijd ging ook Kant ervan uit dat de logica geen wetenschap was, maar juist een systeem van afleidingsregels die aan iedere wetenschap ten grondslag ligt. Niets voor niets paste Kant zijn onderscheid tussen analytische en synthetische kennisoordelen niet toe op de logica. De logica kent als regelsysteem volgens Kant immers geen kennisoordelen<sup>35</sup>. Daarnaast zijn er echter ook denkers geweest die alléén aandacht hadden voor de ontologische invalshoek op logica. Zij nemen dus aan dat logica niets meer of minder betreft dan een wetenschappelijke theorie over de meest fundamentele en algemene zijnsstructuren van de wereld. De logica poneert en bewijst volgens hen louter stellingen over de zijnsstructuur van de extramentale werkelijkheid en heeft dus net zoveel (of weinig) te maken met het denken ofwel correct redeneren als bijvoorbeeld de wiskunde of andere wetenschappen. In dit verband is al gewezen op een citaat van B. Russell: ‘Logic is concerned with the real world just as zoology, though with its more abstract and general features’. In één van zijn artikelen geeft John Corcoran aan dat volgens hem ook W. Quine een voorbeeld is van een dergelijk denker<sup>36</sup>. Hiertoe geeft Corcoran in zijn artikel het volgende citaat van W. Quine: ‘Logic, like any science, has as its business the pursuit of truth. What are true are certain statements; and the pursuit of truth is the endeavor to sort out the true statements from the others, which are false’ (10:160).

Deze en andere denkers die slechts één van de twee invalshoeken op logica onderkennen nemen dus afstand van de opvattingen van de grondlegger van de logica. We hebben immers beargumenteerd dat volgens Aristoteles de logica tegelijkertijd kan worden gezien als redeneerleer én als zijnsleer. De logica bezit twee ‘naturen’ die onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en zo een hechte eenheid vormen. Het zou wellicht niet onwenselijk zijn wanneer deze overtuiging van de grondvester van de logica ook in onze tijd weer op voldoende aandacht en zelfs brede instemming zou mogen rekenen.

### Literatuurlijst

1. Aristotle, *Prior Analytics*, translated by A. J. Jenkinson, eBooks, Adelaide, 2007
2. Aristotle, *Posterior Analytics*, translated by G. R. G. Mure, eBooks, Adelaide, 2007
3. Aristotle, *On Interpretation*, translated by E.M. Edghill, eBooks, Adelaide, 2004
4. Aristotle, *Categories*, translated by E. M. Edghill, eBooks, Adelaide, 2007
5. Aristotle, *Metaphysics VII (Zeta)*, translated by W.D. Ross, eBooks, Adelaide, 2007
6. Aristoteles, *Metafysica Boek I-VI*, bezorgd en vertaald door Ben Schomakers, Damon, 2005
7. Bochenski, I.M., *Ancient Formal Logic*, North-Holland Publishing Comp., Amsterdam, 1963
8. Corcoran, J., *Aristotle’s Prior Analytics and Boole’s Laws of Thought*, History and Philosophy of Logic, 24(2003), 261-288
9. Corcoran, J., *Completeness of an ancient logic*, The Journal of Symbolic Logic, Volume 37, Number 4, Dec. 1972
10. Corcoran, J., *Wholistic Reference, Truth-Values, Universes of Discourse, and Formal Ontology: Tréplica to Oswaldo Chateaubriand*, Manuscripto – Rev. Int. Fil., Campinas, v. 28, n. 1, p. 143-167,

<sup>35</sup> Oordelen vereisen volgens Kant het gegeven zijn van een object in de aanschouwing. Kant is van mening dat hiervan in de algemene logica geen sprake is. De algemene logica abstraheert volgens hem van alle inhoud van de kennis ofwel van alle inhoud van oordelen (A70/B95, A77/B102). Zij richt zich louter op de verstandsvorm.

<sup>36</sup> Op het eerste gezicht lijkt ook Tarski eenzijdig uit te gaan van een ontologische invalshoek op logica. Zo geeft John Corcoran in genoemd artikel het volgende citaat van Tarski: ‘I take logic to be a science, a system of true statements, and the sentences contain terms denoting certain notions, logical notions.’ (10:159). Toch zou Tarski zo tekort gedaan worden. John Corcoran merkt namelijk op: ‘Many of his books and articles are focused on the other side of logic’ (10:159). Met ‘the other side of logic’ wordt dan natuurlijk bedoeld op de invalshoek waarbij logica wordt gezien als argumentatieleer ofwel als een systeem van afleidingsregels voor het correct redeneren.



jan-jun. 2005.

11. Glashoff, K., *Aristotelian syntax from a computational-combinatorial point of view*, Journal of Logic and Computation, 15(6):949-973, 2005
12. Glashoff, K., *Limits of Transcribing Aristotelian Logic into Predicate Logic (Zur Übersetzung der Aristotelischen Logik in die Prädikatenlogik*, Algorismus – Studien zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften), 2006
13. Glashoff, K., *On Leibniz' Characteristic Numbers*, Studia Leibnitiana, 34:161, 2002
14. Jong, W.R. de, *Argumentatie en formele structuur, Basisboek Logica*, Boom, Amsterdam, 2005
15. Jong, W.R. de, Betti, A., *The Aristotelian Model of Science: A Millennia-Old Model of Scientific Rationality*, Forthcoming in Synthese, 2007
16. Kant, I., *Kritiek van de zuivere rede*; Inleiding, vertaling en annotaties door J. Veenbaas en W. Visser, Boom, Amsterdam, 2006
17. Kant, I., *Prolegomena*; Inleiding, vertaling en annotaties door J. Veenbaas en W. Visser, Boom, Amsterdam, 2004
18. Loux, M.J., *Form, Species and Predication in Metaphysics Z, H and  $\Theta$* , Mind, New Series, Vol. 88, No. 349, (Jan., 1979), pp. 1-23
19. Lukasiewicz, J., *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic*, Clarendon Press, Oxford, 1951
20. Marshall, D., *Lukasiewicz, Leibniz and the Arithmetization of the Syllogism*, Notre Dame Journal of Formal Logic, Volume XVIII, Number 2, April 1977
21. Martin, J.N., *Aristotle's Natural Deduction Reconsidered*, History and Philosophy of logic, 18 (1997), 1 -15
22. Orenstein, A., *Reconciling Aristotle and Frege*, Notre Dame Journal of Formal Logic, Volume 40, Number 3, 1999
23. Rutten, G.J.E., *De algebraïsche logica van George Boole en haar relatie tot de wiskunde, de syllogistiek en Leibniz' universele wetenschappelijke methode*, Bachelor literatuurstudie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2006
24. Rutten, G.J.E., *Over de aard van de vorm in het hylemorfisme van Aristoteles*, Bachelor Paper, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2007
25. Rutten, G.J.E., *Over de zoektocht naar de eerste beginselen bij Aristoteles, Avicenna en ten tijde van 'de tweede aanvang' in het Latijnse westen*, Bachelor Paper, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2007
26. Smiley, T., *What is a Syllogism?*, Journal of Philosophical Logic, 2:136-154, 1973
27. Smith, R., *Completeness of an Ecthetic Syllogistic*, Notre Dame Journal of Formal Logic, Volume 28, Number 2, April 1983
29. Sotirov, V., *Arithmetizations of Syllogistic à la Leibniz*, Journal of Applied Non-Classical Logics 9, no. 2-3, pp 387-405, 1999
30. Veltman, F., *Logica in historisch perspectief*, Syllabus Afdeling Wijsbegeerte, Faculteit der geesteswetenschappen, Universiteit van Amsterdam, 2002