



Universiteit Utrecht

Yoad Winter Seggev

Bomen en Bossen

De Formele Semantiek
van Collectiviteit

Oratie

Uitgesproken bij de aanvaarding van de leeropdracht Computationale semantiek en kunstmatige intelligentie aan de Universiteit Utrecht op maandag 10 april 2017.

*Mijnheer de Rector Magnificus,
geachte toehoorders,*

Inleiding

Taal geeft structuur aan onze gedachten. Als ik bijvoorbeeld zeg “ik zag die vogel”, dan druk ik een andere betekenis uit dan als ik zeg “die vogel zag mij”. Dankzij de verschillende woordvolgordes kan ik de verschillende rollen uitdrukken die de deelnemers in deze twee gedachten spelen. We zien hier dus een sterk verband tussen woordvolgorde en het mentale leven. De relatie tussen *vorm en betekenis* is aanwezig in de meeste zinnen die we dagelijks gebruiken. Zo helpt taal ons om belangrijke onderdelen van ons mentale leven uit te drukken en over te dragen aan anderen.

De taalstructuren die we gebruiken zijn soms bijzonder gecompliceerd. In de Werkbank Academische Vaardigheden van de VU vinden we het volgende voorbeeld:

- (1) *Hoewel de meeste studenten, die vaak, ook al praten ze behoorlijk veel tijdens colleges, best geïnteresseerd lijken, zou het nog veel interessanter zijn als ze af en toe, wanneer het zo uitkwam, zwegen.*

De Werkbank van de VU raadt ons af zulke zinnen te gebruiken bij het schrijven, en dat is inderdaad een goed advies. Tegelijkertijd laat dit voorbeeld van “slechte” taal iets wonderbaarlijks zien over onze talige vermogens: de complexiteit van de taalstructuur maakt het mogelijk om de complexiteiten van onze innerlijke gedachten over te dragen aan anderen. Dit is wat onze communicatieve vaardigheden zo uniek maakt onder de grote primaten. Kunt u zich een groep chimpansees voorstellen waarin het oude alfamannetje een dergelijke gedachte zou uitdrukken, over jonge chimpansees die zijn belangrijke toespraak blijven onderbreken?

Door haar gestructureerde aard dient de menselijke taal als venster op onze cognitie: taal biedt cognitieve wetenschappers een kijkgaatje waardoorheen zij de ingewikkelde werking van onze geest kunnen bekijken. In deze lezing richt ik me op een van de domeinen waar taal onze mentale activiteit weerspiegelt: het indelen van objecten in *verzamelingen*, of collecties. Taalstructuren staan ons toe om verzamelingen van objecten te vormen, zoals bergen, bomen, en familieleden, of van abstracte noties, zoals gevoelens, letters, en cijfers. Denk bijvoorbeeld aan uitdrukkingen als “the Sopranos”, “Pauw en Witteman” of “de Melkweg”. Deze uitdrukkingen verwijzen allemaal naar verzamelingen. Hoe ondersteunt taal het rangschikken van objecten in verzamelingen? Wat zegt dit over ons mentale leven? Hoe kunnen we nauwkeurig in kaart brengen hoe we over verzamelingen spreken?

Om deze raadsels te illustreren begin ik met een kort verhaal.

Onderweg naar de Rocky Mountains

Stelt u zich voor dat u zich aan het voorbereiden bent op een reis naar Denver. Voor uw reis ontmoet u een vriendin die een groot natuurliefhebber is. Als u over uw plannen vertelt, is zij ontzettend enthousiast. “Heb jij even geluk!” roept ze, “weet je dat Denver maar 100 km van die schitterende Rocky Mountains vandaan is!” Aangemoedigd door haar enthousiasme besluit u op de kaart te controleren wat uw vriendin zegt. Daarbij kijkt u instinctief naar dat deel van de Rockies dat het dichtst bij Denver ligt, en negeert u de rest. Dit “inzoomen” weerspiegelt hoe u de uitdrukking “100 km van” instinctief interpreteert. U zoekt meer informatie op op Wikipedia en leest “De Rockies werden 80 tot 55 miljoen jaar geleden gevormd.” Nu is er niet één specifiek deel van de Rockies relevant. In plaats daarvan wordt u er door deze zin toe gebracht om de Rockies holistisch te beschouwen, als een atomische entiteit, zonder onderscheidbare onderdelen. Als u verder leest leert u dat “de Rockies qua breedte variëren van 100 tot 500 km.” Nu zoomt

u weer in op delen van de Rockies, maar wordt uw aandacht getrokken door meerdere specifieke onderdelen.

In dit verhaal zien we drie verschillende manieren waarop taal ons laat verwijzen naar verzamelingen:

- (2) Denver is 100 km van de Rockies vandaan
- *alleen specifieke delen van de Rockies zijn relevant: de dichtstbijzijnde*
- (3) De Rockies werden 80 tot 55 miljoen jaar geleden gevormd.
- *de Rockies worden geconceptualiseerd als een geheel: een abstract object*
- (4) De Rockies variëren qua breedte van 100 tot 500 km.
- *verschillende delen van de Rockies zijn relevant: de smalste en de breedste*

Collectieve verwijzing en collectieve categorisatie

In het Rockiesvoorbeeld roept een korte taaluiting een complex object op in onze geest, bestaande uit vele onderscheidbare onderdelen. De drie zinnen in (2)-(4) hebben het allemaal over dezelfde verzameling bergen. In elk van deze zinnen wordt die verzameling echter op basis van een ander aspect *gecategoriseerd*, daarbij verwijzend naar locatie, leeftijd, of afmeting. In zinnen (2) en (4) categoriseren we de Rockies op basis van hun locatie en afmetingen. Om dit te doen moet worden gefocust op een of meerdere specifieke delen van de Rockies en gebruik worden gemaakt van een redelijke mate van abstractie: de Rockies zijn te groot om in een keer, als één object, te meten. Zin (3) categoriseert de Rockies op een andere manier: op basis van hun leeftijd. Deze categorisatie betreft niet één specifiek deel van de bergketen, maar het gaat hier om de verzameling bergen in hun geheel. In deze zin hebben we een nog groter niveau van abstractie nodig om over de ondoorgrondelijke leeftijd van die enorme verzameling bergen te kunnen spreken.

Het algemene punt samenvattend, laten voorbeelden (2)-(4) ons

menselijke vermogen zien om naar verzamelingen te *verwijzen* en ze te *categoriseren*. In simpele zinnen met de structuur “de Rockies *zijn*... (ver weg, variërend qua breedte)” zien we die twee vermogens in actie: het onderwerp “de Rockies” *verwijst* naar een verzameling, en het bijvoeglijke naamwoord of werkwoord *categoriseert* het. *Collectieve verwijzing* is ons vermogen om met korte taaluitdrukkingen te refereren naar een rangschikking met vele onderscheidbare leden of delen. *Collectieve categorisatie* is ons vermogen om de verzamelingen waar we naar verwijzen te classificeren, daarbij rekening houdend met hun interne structuur en eigenschappen van hun onderdelen.

Collectieve verwijzing, collectieve categorisatie en hun grammaticale verschijning

Als sprekers willen verwijzen naar verzamelingen hebben ze de keuze uit verschillende grammaticale opties. Bij het beschrijven van een verzameling bomen, bijvoorbeeld, kunnen we een grammaticaal enkelvoudige term gebruiken, “dit bos”, of de meervoudige woordgroep “deze bomen” kiezen. Deze keuze beïnvloedt direct de werking van collectieve categorisatie, en daarmee de boodschap die we overbrengen aan de luisteraar. Dit is te zien in de volgende voorbeelden:

- (5) a. Deze bomen zijn gezond.
- b. Dit bos is gezond.

In zowel (5a) als (5b) wordt het concept “gezond” gebruikt om een verzameling bomen te categoriseren. Zin (5a) categoriseert individuele bomen aan de hand van criteria als kleur, kwaliteit van de stofwisseling, het functioneren van de onderdelen van de bomen, etc. In (5b) daarentegen zijn de criteria voor gezondheid enigszins anders en worden ze toegepast op de verzameling in zijn geheel. Zoals de website van de North Carolina Forest Service vermeldt: “een gezond bos kan ongezone bomen bevatten”.

De voorbeelden in (5) tonen aan hoe enkelvoudige en meervoudige grammaticale markering verschillende procedures van collectieve categorisatie in gang zetten. Hoe werkt dit op gang brengen? Wat zijn de algemene grammaticale mechanismen voor het representeren van verzamelingen? Hoe werken deze mechanismen in interactie met categorisatie? Deze vragen zijn essentieel voor het ontwerpen van computeralgoritmen voor taalverwerking, voor het vertalen van concepten tussen verschillende talen, en voor het analyseren van taalprocessen in het menselijk brein. Semantici gebruiken verschillende methoden – introspectie, corpusonderzoek, vragenlijsten, psycholinguïstische en neurolinguïstische experimenten – om deze processen te bestuderen. Formele en computationele semantici bestuderen de wiskundige theorieën onderliggend aan deze betekenisprocessen, en ontwikkelen algoritmen die semantische processen modelleren en proberen deze zo accuraat mogelijk na te bootsen. Deze inspanningen vormen samen de kern van een interdisciplinair domein binnen Kunstmatige Intelligentie, met principes uit de Taalwetenschap, Wiskundige en Filosofische Logica, Informatica en Cognitieve Psychologie. Uit dit enorme domein aan ideeën zal ik nu de nadruk leggen op twee algemene subdomeinen.

Lexicale semantiek en de theorie van betekeniscompositie

In de semantiek van natuurlijke talen classificeren we twee verschillende processen voor het toekennen van betekenis aan taaluitingen. Eén proces is het opzoeken van woordbetekenissen in ons mentale lexicon; een ander proces is deze betekenissen samenvoegen tot zinnen. Het toekennen van betekenissen aan woorden is wat we in de meeste woordenboeken zien. Zo definieert het Van Dale Basiswoordenboek de betekenis van “zwijgen” als “je stem niet laten horen, niet praten”. Net als het werkwoord *zwijgen* drukken alle woorden in natuurlijke talen ideeën of *concepten* uit. Deze ideeën zijn de bouwstenen van taalbetekenissen die taalwetenschappers proberen te vangen door theorieën van *lexicale semantiek* te ontwikkelen.

Een ander proces van betekenistoekenning betreft complexe taalstructuren, zoals het voorbeeld in (1). In deze lange zin draagt de betekenis van het woord “zwijgen”, hoewel het vrij kort is, iets essentieels bij aan de betekenis van de zin. De woordbetekenis vermengt zich op een of andere manier met de complexe structuur die eraan voorafgaat en verandert de betekenis van deze structuur. Als taalwetenschappers bestuderen hoe woordbetekenissen zich mengen in taalbetekenissen, zeggen we dat zij het proces van *betekeniscompositie* bestuderen. Dit proces laat bepaalde belangrijke regelmatigheden zien. In vele taalwetenschappelijke leerboeken wordt dit geïllustreerd aan de hand van het volgende voorbeeld:

(6) Wij zagen de man met de verrekijker

Zin (6) heeft twee mogelijke syntactische structuren:

Structuur A: “de man” vormt een complexe *zelfstandig naamwoordsgroep* met “de verrekijker” – “de man met de verrekijker”. Deze complexe zelfstandig naamwoordsgroep is het lijdend voorwerp van het werkwoord “zagen”.

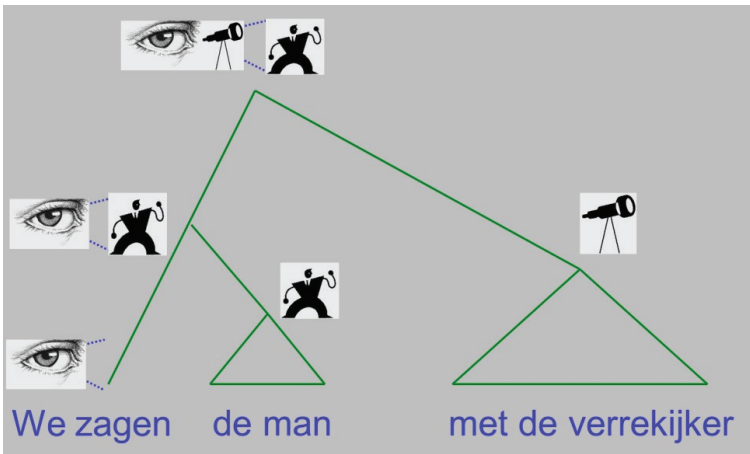
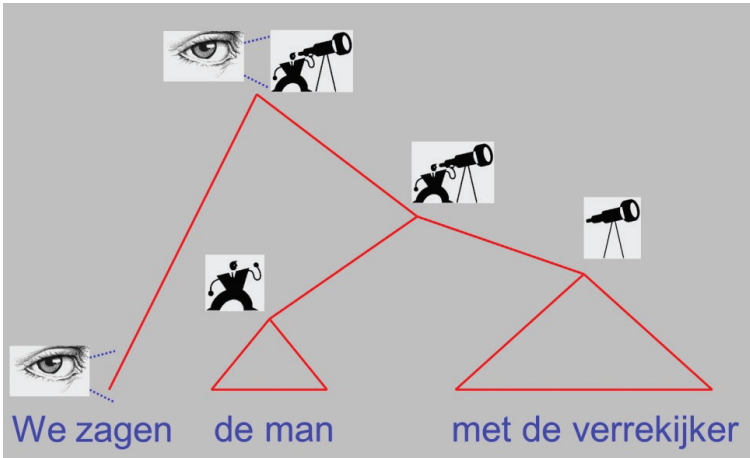
Structuur B: “de man” vormt een complexe *werkwoordsgroep* met het werkwoord “zagen” – “(we) zagen de man”. De extra uitdrukking “met de verrekijker” beschrijft deze activiteit.

In overeenstemming met deze twee structuren heeft zin (6) twee verschillende betekenissen:

Betekenis A: we zagen een man; die man had een verrekijker

Betekenis B: we zagen een man; om dat te doen hebben we een verrekijker gebruikt

Deze twee betekenissen van zin (6) worden als volgt uitgelegd: de verschillende structuren A en B leggen verschillende volgorden van betekeniscompositie op aan ons begrip van de zin. Deze klassieke analyse van *structurele ambiguïteit* is gebaseerd op de analyse van betekeniscompositie zoals geïllustreerd in Figuur 1.



Figuur 1: De twee structuren en de twee betekeniscomposities van de zin "wij zagen de man met de verrekijker"

Het proces van betekeniscompositie laat ons woordbetekenissen en een taalstructuur nemen en deze gebruiken om zinnen te interpreteren, of ze nu zo simpel zijn als (6) of zo complex als (1). Het analyseren van betekeniscompositie is essentieel voor alle onderdelen van de

theoretische taalkunde en Kunstmatige Intelligentie. In een recent proefschrift toonde Assaf Toledo (2015) aan hoe menselijk ‘logisch redeneren’ op deze manier gemodelleerd kan worden. Dit laat zien hoe formele modellen in de semantische theorie huidige inspanningen in de computationele taalkunde en Kunstmatige Intelligentie ondersteunen om eenvoudige redeneringen uit teksten te halen.

In al onze huidige inspanningen in de formele semantiek is een van de grootste raadsels hoe modellen van betekeniscompositie en modellen van woordbetekenis gecombineerd moeten worden. Veel van mijn onderzoek aan de Universiteit Utrecht betreft de arbeidsverdeling tussen woordbetekenis en betekeniscompositie, met name in relatie tot de manier waarop we verzamelingen gebruiken in de taal. Dit onderzoek bevat veel samenwerking met andere taalwetenschappers, psychologen, en computerwetenschappers. In een recent boek dat ik geredigeerd heb met professor James Hampton van de City, University of London (Hampton & Winter 2017) hebben we recente resultaten verzameld die teams van over de hele wereld op dit gebied hebben behaald.

Compositie en categorisatie van verzamelingen

Collectiviteit is een van de voornaamste domeinen in taal waar we lexicale semantiek en betekeniscompositie samen aan het werk zien. Zoals we al hebben gezien ondersteunt taal ons vermogen om naar verzamelingen te *verwijzen*, zoals de *Rockies* of de *bomen*. Daarnaast laat taal ons met behulp van werkwoorden en bijvoeglijke naamwoorden verzamelingen *categoriseren*. In de zin “de bomen zijn gezond” zien we beide processen heel duidelijk:

- De *meervoudige vorm* van het onderwerp van de zin weerspiegelt het abstracte idee van een verzameling. De betekenis van het meervoudsuffix “-en” wordt toegevoegd aan het zelfstandige naamwoord “boom”. Op die manier weten we dat het onderwerp verwijst naar een verzameling bomen en niet naar slechts een

enkele boom.

- Zodra we deze verzameling identificeren, categoriseren we deze aan de hand van de lexicale betekenis van het bijvoeglijke naamwoord “gezond”.

Dit is een eenvoudig voorbeeld waarin woordbetekenissen en processen van betekeniscompositie ons denken en spreken over verzamelingen ondersteunen. Ik zal nu doorgaan met twee ingewikkeldere problemen van verzamelingen in de taal.

We beginnen met een probleem voor betekeniscompositie en gaan daarna door met een probleem voor categorisatie en woordbetekenis.

Verzamelingen en woordbetekenis: de semantiek van conjunctie in natuurlijke taal

Een van de eenvoudigste manieren om naar verzamelingen te verwijzen is met behulp van *conjunctie*. De volgende zin gaat over een beroemde verzameling: de Bryantweeling, het succesvolste duo in de geschiedenis van het dubbeltennis.

(7) Bob en Mike hebben 16 Grand Slam titels gewonnen.

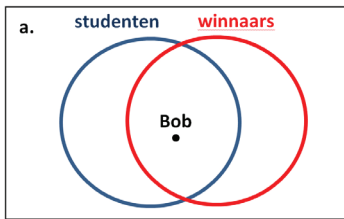
Zin (7) spreekt van een groepsprestatie van het duo: geen van de tweelingbroers kan naar waarheid claimen dat *hij* 16 Grand Slam titels heeft gewonnen. Deze opvatting van “Kolchozcollectiviteit” werd naar voren gebracht door de Utrechtse hoogleraar Henk Verkuyl (1994). De term Kolchoz werd in Sovjet-Rusland gebruikt om collectief eigenaarschap uit te drukken van een boerderij door zijn leden (de manier waarop dit idee later is ontwikkeld is een ander verhaal). Wat Verkuyl duidelijk maakte, is dat er in de taal, net als in het ideaal van een Sovjet-Kolchoz of een Israëlische Kibboets, geen individueel eigenaarschap bestaat, en zelfs geen “eerlijke verdeling” van goederen.

Het is de verzameling van mensen die dingen bezit. Op dezelfde manier is het, volgens Verkuyls opvatting, in zin (7) alleen het duo Bob en Mike *als geheel* dat kan claimen 16 Grand Slam titels gewonnen te hebben. Wanneer we simpele zinnen analyseren die deze “Kolchozcollectiviteit” laten zien, komen we voor een van de grootste raadsels voor theorieën van collectiviteit en grammatica te staan: wat is de functie van het woord *en*? Hoe kunnen twee verschillende namen als *Bob* en *Mike* zich mengen tot een (zeer kleine) Kolchoz, met producten, winsten en prestaties waar geen Kolchozlid voor zichzelf aanspraak op kan maken?

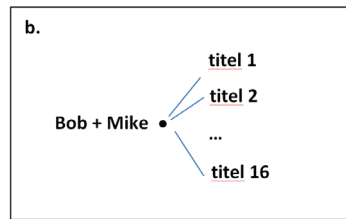
De eenvoudigste manier om te denken over de betekenis van het woord *en* in (7) is als een optelsom: een verzamelingsvormende operator. In (7) creëert de conjunctie *en* intuïtief de som **bob+mike** door de entiteiten **bob** en **mike** te combineren (Link 1983, Krifka 1990). Ondanks de intuïtieve aantrekkingskracht is deze optellingsanalyse echter vrij beperkt. In veel gevallen lijkt de functie van het woord *en* namelijk iets totaal anders dan optelling. Neem de volgende voorbeelden:

- (8) Bob Bryan was een student aan Stanford en een Triple Crown winnaar.
- (9) Mike Bryan woont in Florida en bezoekt graag Disney World.

In dergelijke constructies, waar de conjunctie tussen werkwoorden (8) of zinnen (9) staat, is de meest natuurlijke interpretatie de *verzamelings theoretische intersectie*. In (8) wordt gezegd dat Bob zich in de intersectie van twee verzamelingen bevindt: de verzameling van Stanford-studenten en de verzameling van Triple Crown winnaars. In (9) wordt vermeld dat Mike zich in de intersectie bevindt van de verzameling van mensen die in Florida wonen en de verzameling van mensen die graag Disney World bezoeken. Dit intersectieve gebruik van *en* is heel anders dan de optelling die we in zin (7) zagen. Deze twee functies van conjuncties – als een optellingsoperator, en als een intersectie-operator – worden samengevat in Figuur 2.



a. Bob was een student en een winnaar



b. Bob en Mike hebben 16 Grand Slam titels gewonnen

Figuur 2: De conjunctie en als verzamelingsintersectie (figuur a), en als optelling (figuur b)

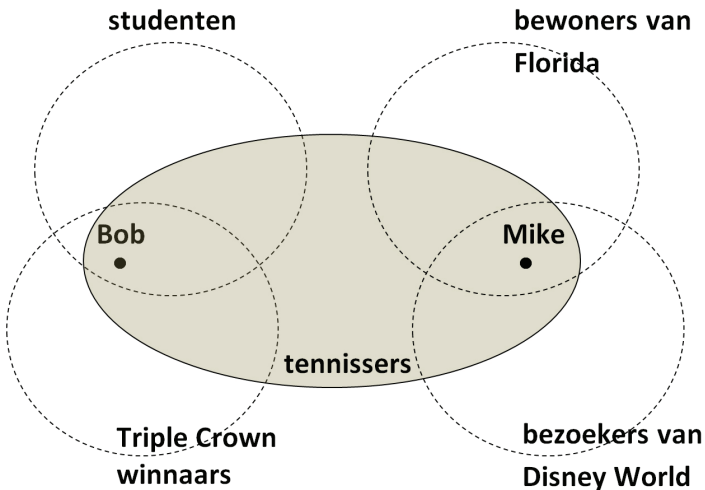
Hoe kunnen we verklaren dat conjunctie twee verschillende functies heeft, namelijk als optellingsoperator en als intersectie-operator? Een eenvoudige mogelijkheid is dat het woord *en* ambigu is (Hoeksema 1988) tussen optelling (zin 7) en intersectie (zin 8-9). Als dit het geval is, betekent dit dat een van de meest productieve manieren waarop verzamelingen kunnen worden uitgedrukt, met behulp van het woord *en*, is ontstaan door een lexicale toevalligheid: de ambiguïteit van *en*. Er is echter ontdekt dat conjunctie in vele verschillende talen consistent deze twee functies laat zien: optelling en intersectie (Payne 1985, Haspelmath 2004). Dit maakt het idee van ambiguïteit onwaarschijnlijk: waarom zou conjunctie op exact dezelfde manier ambigu zijn in verschillende talen die geen genetische relatie met elkaar hebben?

Er is een plausibel alternatief voor ambiguïteit. Dit wordt bereikt zodra we kijken naar het gedrag van conjunctie in *generalized quantifier theory*, of gegeneraliseerde kwantortheorie. (Montague 1973, Keenan 1996, Peters & Westerståhl 2006). In deze theorie worden alle conjuncties behandeld als verzamelingsintersectie. Dit maakt een *uniforme, verzamelingstheoretische* behandeling van zelfstandige naamwoordsgroepen mogelijk. In deze behandeling representeren alle zelfstandige naamwoordsgroepen complexe verzamelingen: de leden van deze verzamelingen zijn de eigenschappen van entiteiten. Op deze manier wordt een simpele eigen naam als *Bob* ook behandeld als een verzameling: de verzameling van eigenschappen die Bob heeft.

De verzameling voor *Bob en Mike* wordt nu – verrassend genoeg – behandeld als een intersectie van twee verzamelingen: de verzameling van eigenschappen die Bob heeft en de verzameling van eigenschappen die Mike heeft. Laten we kijken hoe dit werkt in de volgende zin:

(10) Bob en Mike zijn tennissers.

De betekenis van zin (10) wordt beschouwd als: “de eigenschap *tennissers* zit in de verzameling van eigenschappen die Bob heeft *en* in de verzameling van eigenschappen die Mike heeft”. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 3. Algemeener gezegd wordt de verzameling voor *Bob en Mike* beschreven, ook in “Kolchoz-zinnen” als (7), door te kijken naar de gegeneraliseerde kwantor die de intersectie van hun eigenschappen beschrijft (Winter 2001, Champollion 2016).



Figuur 3: Conjunctie in zin (8-9) functioneert als een intersectie van eigenschappen – in (8): studenten en Triple Crown winnaars; in (9): bewoners van Florida en bezoekers van Disney World. Conjunctie in zin (10) functioneert als een intersectie van verzamelingen van eigenschappen: de eigenschap “tennissers” bevindt zich in de intersectie van verzamelingen van eigenschappen die Bob en Mike hebben.

We concluderen dat conjunctie-operators verzamelingen kunnen vormen op grond van hun uniforme gedrag in verschillende syntactische categorieën (Keenan & Faltz 1985, Partee & Rooth 1983):

Hypothese: Conjunctie representeert verzamelingsintersectie in alle syntactische categorieën – bijvoeglijke naamwoordsgroepen, werkwoordsgroepen, voorzetselgroepen en volledige zinnen, alsmede zelfstandige naamwoordsgroepen als *Bob en Mike*.

Als we deze hypothese gebruiken om verzamelingen te vormen, wordt een van de grootste raadsels opgelost die de kern vormen van ons begrip van collectiviteit in natuurlijke taal: de manier waarop de conjunctie *en* ons verzamelingen laat vormen in onze gedachten en conversaties.

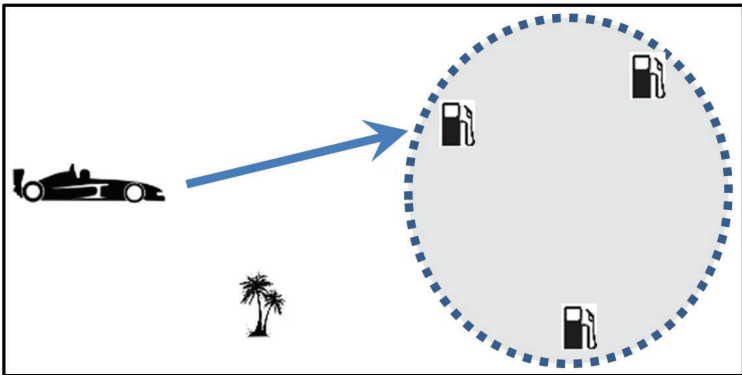
Verzamelingen en woordbetekenis: de geometrische semantiek van ruimtelijke uitdrukkingen

We hebben gezien dat verzamelingen als individuen kunnen worden gezien, zoals het duo Bob & Mike. Op dezelfde manier kunnen verzamelingen, net als individuen, in de ruimte worden geplaatst. In onze dagelijkse communicatie verwijzen we vaak naar de *ruimtelijke aspecten* van verzamelingen. Zo zeggen we dingen als “de Rockies zijn *ver weg*”, “de boeken zitten *in* de doos”, en “de soldaten worden *omsingeld* door de vijand”. In al deze gevallen verwijzen we naar de locatie van een verzameling, op dezelfde manier als wanneer we over gewone entiteiten spreken (Zwarts 1997). Wanneer we taal gebruiken om over ruimtelijke verzamelingen te spreken, zien we sommige van de meest uitdagende interacties tussen grammatica en collectiviteit. Het voorbeeld hieronder illustreert deze uitdaging. In dit voorbeeld heeft onderzoek, uitgevoerd in mijn werk met promovendi en masterstudenten van het Technion en de Universiteit Utrecht, een tot nu toe onbekende manier van collectiviteit aangetoond: het ruimtelijke gebruik van *indefiniete omschrijvingen*.

Voorbeeld – een autorace in de woestijn: Daan doet mee aan een autorace in de woestijn. Plotseling merkt hij dat zijn auto bijna geen benzine meer heeft. In deze context beschouwen we de volgende twee zinnen:

- (11) a. Daan is ver van een benzinstation.
b. Daan is dichtbij een benzinstation.

Zoals Grimm et al. (2014) aantonen zijn de interpretaties van (11a) en (11b) totaal anders. Ons onderzoek heeft laten zien dat zin (11a) bij voorkeur betrekking heeft op Daans afstand van alle benzinstations, een feit dat fatale gevolgen kan hebben voor Daans reis. In (11b) vereist een soortgelijke zin echter dat Daan slechts dichtbij één benzinstation is.



Figuur 4: Collectieve locaties van benzinstations

Dit onderscheid tussen de ruimtelijke uitdrukkingen “ver van” en “dichtbij” geldt vrij algemeen voor uitdrukkingen als “een benzinstation” en hangt sterk af van de grammatica van deze omschrijvingen. In Mador-Haim & Winter (2015) hebben we voorgesteld dat de betekenissen in (11a-b) optreden omdat *ver* en *dichtbij* verschillende geometrische relaties uitdrukken tussen Daans locatie en de collectieve

locatie ingenomen door benzinestations. We hebben verwijzingen naar deze *collectieve locatie* geanalyseerd, zoals weergegeven in Figuur 4, met de *eigenschap-gebaseerde* betekenis van zelfstandige naamwoordsgroepen met het lidwoord “een” (Farkas & De Swart 2003). Daarna hebben we deze benadering samengevoegd met een perspectief dat ons toestaat om over bomen te spreken, zelfs als we alleen een bos noemen (Scha 1981, Reinhart 1997). Wanneer we zeggen: “het bos is dichtbij”, dan volgt hieruit dat tenminste één boom in het bos ook dichtbij is, maar niet alle bomen. Wanneer we echter zeggen: “het bos is ver weg”, dan moeten *alle bomen* in het bos ver weg zijn. Volgens deze gecombineerde analyse kijken we zowel in (11a) als (11b) naar dezelfde collectieve regio van benzinestations, alsof er een “bos van benzinestations” is. In (11a) brengen de geometrische kenmerken van het concept *ver* met zich mee dat Daan ver van alle benzinestations is op die locatie: ver van een regio zijn betekent ver van alle onderdelen van de regio zijn. De geometrische kenmerken van het concept *dichtbij* in (11b) brengen daarentegen slechts met zich mee dat Daan dichtbij één benzinestation in die collectieve locatie is. We komen tot de volgende hypothese:

De geometrische kenmerken van ruimtelijke concepten (“ver”, “dichtbij”) staan sprekers toe om een complex object te categoriseren wat betreft zijn collectieve locatie.

Dit principe wordt beschouwd als een van de bouwstenen van collectieve categorisatie met ruimtelijke objecten en legt een nieuwe connectie tussen geometrische theorieën over ruimtelijke concepten (Gärdenfors 2004, Zwarts & Winter 2000) en formele semantische theorieën over collectiviteit (Winter & Scha 2015).

Tussentijdse samenvatting

We hebben tot nu toe een paar belangrijke processen gezien met betrekking tot verzamelingen in taal:

- Verzamelingen worden in de taal gevormd door conjuncties (*Bob en Mike*) of meervoud (*de tennisers*) te gebruiken. Er kan ook direct naar verzamelingen worden verwezen door speciale zelfstandige naamwoorden zoals *bos* of *familie* te gebruiken.
- We kunnen verzamelingen ook als groepen van individuen of als kwantoren over individuen behandelen. Wanneer we zeggen dat mensen samen iets krijgen of presteren, of wanneer we verzamelingen van bergen en benzinstations in de ruimte lokaliseren, dan kiezen we ervoor het bos als geheel te beschouwen in plaats van naar individuele bomen te kijken. Wanneer we zeggen dat vijf vrouwen een baby hebben gekregen, of het hoogste salaris in een bepaalde organisatie hebben, dan bedoelen we altijd dat *elk* van deze vrouwen een baby heeft gekregen of veel geld verdient. In dit geval kiezen we om te kijken naar individuele bomen in de verzameling, in plaats van naar het bos als geheel.

Deze processen, die de vorming en het gebruik van verzamelingen in taal omschrijven, worden al sinds de vroegste stadia van de formele semantiek (Bennett 1974) uitgebreid bestudeerd en hebben geleidelijk geleid tot een goed begrip van de taalsystemen die ten grondslag liggen aan verzamelingen (Schwarzschild 1996, Nouwen 2014, De Vries 2015, Winter & Scha 2015). Ik ga nu door met enkele meer gevorderde vragen over verzamelingen, die zijn bestudeerd in meer recent formeel semantisch onderzoek.

In het grijze gebied tussen bomen en bossen

Op theoretisch niveau beschouwen we uitdrukkingen als *de bomen of Bob en Mike* als ambigu tussen groepen, zoals een bos of een tennisduo, en kwantoren over individuele bomen of mensen. Dit onderscheid tussen groepen en kwantoren is helder en nuttig. Werk in de formele semantiek analyseert groepen en individuen in exacte wiskundige termen. Ook hebben we uitstekende logische talen en programmeertalen die dit onderscheid modelleren. In de taalpraktijk zijn er echter vele

omstandigheden waarin het onderscheid tussen groepen en kwantoren niet zo duidelijk is. Soms moeten we tegelijkertijd naar de bomen en naar het bos kijken. En soms weten we zelfs niet of we een collectieve taaluiting beter als representatie van een bos of van verschillende individuele bomen kunnen beschouwen. Dit grijze gebied tussen collectiviteit en kwantificatie is een van de voornaamste uitdagingen in semantische theorie. Ik zal nu drie problemen bespreken in dit grijze gebied, en enkele resultaten noemen die we in de laatste jaren hebben bereikt.

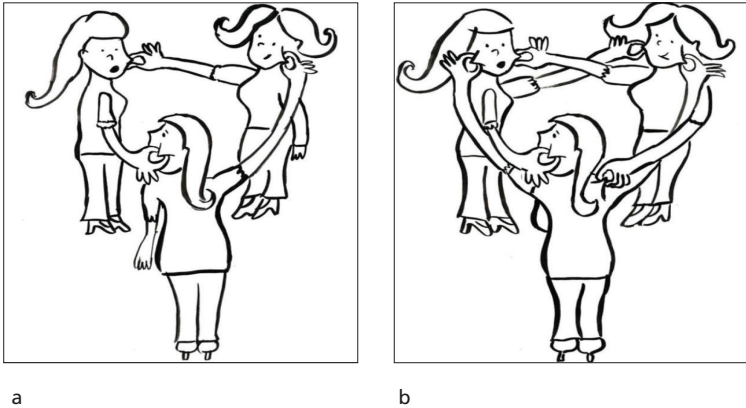
Uitdaging 1 – Het grijze gebied van wederkerige uitdrukkingen

De volgende zin illustreert een klassiek geval waarin kwantificatie en collectiviteit samenwerken.

(12) De meisjes knijpen elkaar.

De uitdrukking *elkaar* in zin (12) betreft een *wederkerige activiteit*: elk meisje handelt in haar eentje, maar tegenover andere leden van de groep. Wederkerige activiteiten bevinden zich dus ergens halverwege op een schaal tussen groepsactiviteiten en individuele activiteiten. Aan de ene kant spreekt de wederkerige zin (12) over de collectieve activiteit van de groep meisjes, maar aan de andere kant is er geen manier waarop deze groepsactiviteit kan worden geïnterpreteerd zonder de individuele activiteiten van de meisjes te beschouwen: groepen hebben geen handen om mee te knijpen of wangen waarin geknepen kan worden. Wanneer we proberen te analyseren wat zin (12) over individuele meisjes zegt, zien we enkele vreemde effecten. In een taalwetenschappelijk experiment waarin sprekers in relatie tot zin (12) werd gevraagd om hun voorkeur te geven voor een van de illustraties in Figuur 5, had drie kwart van de participanten de voorkeur voor de ingewikkelde situatie in Figuur 5a, en ongeveer een kwart had de voorkeur voor de simpelere situatie

in Figuur 5b. Ondanks deze verschillende voorkeuren, en ondanks de vreemdheid van deze wederkerige activiteiten, twijfelden zeer weinig sprekers aan de waarheid van zin (12) in zowel Figuur 5a als Figuur 5b: 88% van de participanten accepteerden zin (12) in zowel Figuur 5a als Figuur 5b.



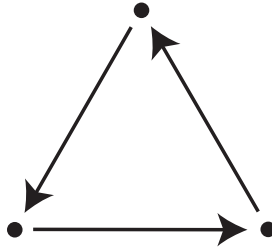
Figuur 5: Twee situaties waarin drie meisjes elkaar knijpen (tekeningen met dank aan Ruth Noy Shapira)

De resultaten veranderden echter dramatisch toen sprekers om hun reactie op zinnen als (13) gevraagd werd.

(13) De meisjes kennen elkaar.

Ongeveer de helft van de participanten wees zin (13) geheel af in de situatie van Figuur 6, waarin elk meisje slechts één ander meisje kent. Toen vervolgens wederkerige zinnen met verschillende werkwoorden werden getest (Kerem et al. 2009, Poortman et al. 2017), ontdekten we een algemeen verschijnsel: wederkerige zinnen met werkwoorden als *knijpen*, *bijten* en *stelen* worden allemaal geaccepteerd in situaties waar iedere agens handelt ten opzichte van slechts één patiens (Figuur 6). Werkwoorden als *kennen*, *benijden* en *haten* hebben echter een sterke

voorkeur voor situaties waarin iedereen alle anderen kent, benijdt of haat. Dit blijkt uit het feit dat veel sprekers de wederkerige zinnen in het geval van Figuur 6 volledig afwijzen.



Figuur 6: Een schema waarin elke agens in een eenrichtingsrelatie zit met slechts één andere patiens

We omschrijven het verschil tussen wederkerige zinnen binnen de twee groepen werkwoorden met het volgende algemene principe:

Maximaal Typicaliteitsprincipe: Een wederkerige zin drukt, holistisch, een eigenschap van een groep uit. Tegelijkertijd kunnen sprekers een holistische wederkerige eigenschap gebruiken om informatie af te leiden over de activiteiten of toestanden van individuen binnen de groep. Hierbij nemen zij de meest typische rangschikking van de individuen als uitgangspunt.

Met behulp van taalwetenschappelijke experimenten met verschillende werkwoorden hebben we laten zien dat voor werkwoorden als *knijpen* en *bijten* de meest typische wederkerige rangschikking is zoals in Figuur 6: dergelijke gevallen vereisen niet dat mensen twee anderen tegelijkertijd knijpen of bijten. Met werkwoorden als *kennen* en *haten* wordt deze rangschikking echter vaak afgewezen. We concluderen dat wederkerige zinnen een complexe taak van sprekers vereisen: het uitvoeren van collectieve categorisatie. Sprekers categoriseren een verzameling volgens de eigenschappen van de individuen die er deel van



Figuur 7: Situatie waarin een groep vrouwen twee verschillende dingen doet (tekeningen met dank aan Ruth Noy Shapira)

uitmaken, maar daarbij letten ze goed op welke eigenschappen dit zijn. Het proces van collectieve categorisatie betreft niet alleen het tellen van eigenschappen van individuen, maar ook het nemen van een beslissing in een situatie dat sprekers zichzelf vragen stellen als “van hoeveel mensen is het *waarschijnlijk* dat ze tegelijkertijd worden geknepen?”, “hoeveel mensen kan een persoon in een *typische* situatie kennen?” Zulke vragen zijn tot nu toe buiten het domein van de formele semantiek gebleven. De relevantie van deze vragen met betrekking tot onze resultaten leidt echter tot een beeld waarin logica en gezond verstand op elkaar inwerken in de taal, veel sterker dan vooraf werd verwacht.

Collectiviteit en tegenstrijdige acties

Er zijn meer gevallen waar taal verzamelingen behandelt volgens common sense kennis. Eva Poortman rapporteerde in haar dissertatie (Poortman 2017) over experimenten waarin sprekersoordelen over zinnen als (14a-b) werden getest in situaties waarin de leden van de groepen verschillende activiteiten uitvoeren, zoals in Figuur 7.

- (14) a. De vrouwen zwemmen en kruipen.
b. De vrouwen zwemmen en lachen.

In de tekening in Figuur 7 is er een groep van vier vrouwen waarvan er twee aan het zwemmen zijn en de andere twee kruipen en lachen. De vraag die Poortman stelde, was of de activiteiten die zinnen omschrijven uitmaken voor de semantische strategie die sprekers aannemen wanneer ze deze zinnen horen. Haar experimenten lieten een systematisch patroon zien. 100% van de participanten accepteerden zin (14a) bij het zien van Figuur 7. Slechts 24% van de participanten accepteerden echter zin (14b) bij Figuur 7. Dit is verrassend voor de traditionele theorieën, aangezien de kruipende vrouwen in Figuur 7 ook lachen. Waarom zou het dan uitmaken op welke van de twee manieren we ze omschrijven? Poortmans uitleg van dit patroon is dat zwemmen en kruipen volledig onverenigbaar zijn: je kunt niet zwemmen tijdens het kruipen of kruipen tijdens het zwemmen. Deze onverenigbaarheid verhoogt de aanvaardbaarheid van zinnen als (14a) in situaties als Figuur 7, waar de groep twee verschillende dingen doet. Het kost daarentegen totaal geen moeite om je voor te stellen dat mensen lachen tijdens het zwemmen. Deze verenigbaarheid tussen de twee activiteiten maakt zin (14b) vrij onacceptabel bij Figuur 7.

Poortman is verder gegaan en heeft gecontroleerd of er vergelijkbare effecten optreden in het geval van activiteiten die slechts gedeeltelijk onverenigbaar zijn, zoals zwemmen en lezen. Deze activiteiten zijn nogal onverenigbaar, maar niet volledig. We kunnen ons met enige moeite wel voorstellen dat mensen lezen tijdens het zwemmen (als u dit later wilt uitproberen, gebruik dan waterdicht leesmateriaal!). Wat gebeurde er toen Poortman zin (15) testte in de situatie van Figuur 8?

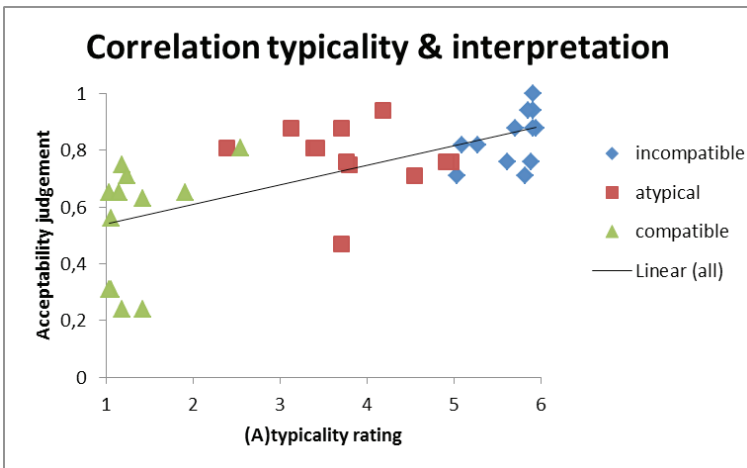
(15) De vrouwen zwemmen en lezen.

Zin (15) werd acceptabeler gevonden dan zin (14b), maar nog steeds niet voor alle sprekers – slechts 76% van de participanten in Poortmans experiment accepteerde deze zin. De milde mate van onverenigbaarheid leidde tot een milde mate van aanvaardbaarheid. Bovendien ontdekte Poortman een *correlatie* (Figuur 9): hoe meer onverenigbaarheid er is tussen de gemengde acties van de groep, hoe meer sprekers een



Figuur 8: Een andere situatie waarin een groep vrouwen twee verschillende dingen doet (tekeningen met dank aan Ruth Noy Shapira)

beschrijving van gemengde actie accepteren. Deze statistische correlatie is ook een illustratie van hoe onze common sense kennis ons logische begrip van zinnen in natuurlijke taal beïnvloedt. In een aansluitend MEG-onderzoek in het NYU psycholinguïstieklab toonden Poortman & Pylkkänen (2016) aan dat de verschillende semantische strategieën ook worden gereflecteerd in hersenactiviteit.



Figuur 9: Correlatie tussen onverenigbaarheid en aanvaardbaarheid van gemengde beschrijvingen (Poortman 2017, p.91)

Uit al deze feiten kunnen we een vrij algemene les trekken: wanneer in een zin een verzameling wordt genoemd, hangt de manier waarop we besluiten naar de verschillende onderdelen van die verzameling te kijken af van wat de zin vermeldt over deze onderdelen. Ons aandachtsniveau voor de bomen in het bos wordt gereguleerd door de woordbetekenissen en de grammaticale structuren die we gebruiken.

Wat is een *knuffel*?

Zoals we hebben gezien kunnen we door middel van wederkerige uitdrukkingen zoals *elkaar* tegelijkertijd over groepen en over hun leden spreken. Dit vermogen om tegelijkertijd naar het bos en naar de bomen te refereren is ook bij veel werkwoorden geobserveerd. Wanneer we bijvoorbeeld naar een gebeurtenis verwijzen als een *knuffel*, dan kunnen we naar een van twee verschillende dingen verwijzen.

- Een *knuffel* kan een wederkerige actie zijn, zoals in Figuur 10a.
- Een *knuffel* kan een eenrichtingsactie zijn, zoals in Figuur 10b.



a



b

Figuur 10: Een wederkerige knuffel en een eenrichtingsknuffel (tekeningen met dank aan Ruth Noy Shapira)

Deze twee gezichten van het zelfstandige naamwoord *knuffel* zien we ook bij het werkwoord *knuffelen*:

- (16) a. De twee mannen *knuffelen*.
b. De dronkenlap *knuffelt* de lantaarnpaal.

Elk van deze twee werkwoorden heeft andere syntactische functies in relatie tot onze twee noties van een *knuffel*. In (16a) is het een intransitief werkwoord, net als *slapen* (dat alleen een onderwerp krijgt). In (16b) is *knuffelen* een transitief werkwoord, net als *zien* (dat ook een lijdend voorwerp moet hebben). Deze twee verschillende syntactische functies zijn in detail bestudeerd in het werk van Alexis Dimitriadis (2008). Het werkwoord *knuffelen* in (16a) is *intransitief*, en geldt voor een tweetal, zonder te specificeren wie de actieve en wie de niet-actieve persoon is. Het werkwoord *knuffelen* in (16b) is transitief, en vermeldt de activiteit van een menselijke agens tegenover een niet-menselijk, en dus zeker passief, lijdend voorwerp – de lantaarnpaal. Deze twee toepassingen van het werkwoord *knuffelen* zijn duidelijk verschillend: we kunnen het vreemde gedrag van de dronkenlap niet beschrijven door te zeggen “de dronkenlap en de lantaarnpaal knuffelen”. Dat gaat gewoon niet!

Wat betreft de twee concepten van *knuffelen*, zien we dat het Nederlandse werkwoord *knuffelen* op twee manieren gebruikt kan worden. We zien hetzelfde tweezijdige gedrag van werkwoorden – verwijzend naar collecties en naar individuen – bij vele andere werkwoorden:

zoenen
kussen
botsen
roddelen
verliefd zijn
praten

Zelfs het nieuwe werkwoord *appen* gedraagt zich op deze manier. Wanneer we zeggen dat een persoon zijn vriend *appt* over zijn late

aankomst bedoelen we iets anders dan als we zeggen dat twee vrienden *appen*. Net als meer traditionele woorden kan ook het zenden van WhatsApp-berichten eenrichtingsverkeer of wederkerig zijn.

Wat bedoelen we eigenlijk als we zeggen dat twee mensen knuffelen, roddelen of appen? Meer algemeen: wat bedoelen we als we verwijzen naar collectieve activiteiten door één werkwoord te gebruiken? Deze vraag leidt ons natuurlijk naar het gebied van lexicale semantiek – de betekenis van woorden. Wat werkwoorden als *knuffelen* en *appen* zo interessant maakt voor taalwetenschappers is het feit dat de boom-bos-ambigüiteit van dergelijke werkwoorden op het semantische niveau mooi wordt weerspiegeld op het morfosyntactische niveau, namelijk door het onderscheid tussen transitief en intransitief gebruik van hetzelfde werkwoord. Hoe werkt deze weerspiegeling? Kunnen we begrijpen wat een verzameling doet door zorgvuldig te kijken wat elk van de leden van de verzameling doet?

De filosoof John Searle heeft deze vraag negatief beantwoord (Searle 1990). Zoals hij opmerkte kunnen groepen mensen intenties hebben die niet direct kunnen worden uitgelegd door te kijken naar wat elk van de leden in de verzameling doet. In een voetbalwedstrijd kun je het doel van de teams niet begrijpen door alleen te kijken naar wat elke speler aan het doen is. Een andere filosoof, Yeshayahu Leibowitz, leek het hier niet mee eens te zijn en beschreef voetbal als “22 hooligans die achter een bal aan rennen”. Toch voelen we allemaal aan dat Leibowitz’ uitspraak sarcastisch was, en dat Searle een punt had toen hij claimde dat het geheel meer zou kunnen zijn dan de onderdelen. Dit geldt met name wanneer we denken aan de manier waarop teams samenwerken. Menselijke teams lijken wat dit betreft enigszins op mierenkolonies: als groep bevatten onze acties soms een logica waarvan geen van ons zich volledig bewust is.

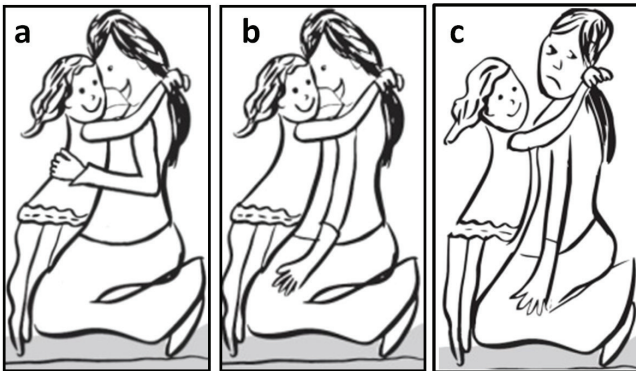
Laten we, na deze korte uitwijding over de filosofie van sociaal gedrag, teruggaan naar de taalwetenschap. In recent werk met Imke Kruitwagen en Eva Poortman (Kruitwagen et al. 2016) richtten we ons op het

vraagstuk van zinnen als (16a): wat is er voor twee mensen voor nodig om te knuffelen, converseren, of botsen? We keken naar voorbeelden zoals de volgende:

(17) Violet en Mark knuffelen.

(18) Violet en Mark praten.

In de meest prototypische scenario's waarin de zinnen (17) en (18) worden gebruikt zijn beide individuen actief: *elk* van hen is de ander aan het knuffelen of met de ander aan het praten. Maar wat gebeurt er als een van de partijen de actie niet beantwoordt? In deze gevallen hebben we een actieve persoon die de ander knuffelt of tegen hem praat, maar die ander blijft passief. Wat gebeurt er in zulke actieve-passieve situaties? Wat kunnen we zeggen over zinnen als (17) en (18)? Uit onze experimenten bleek dat datgene wat de meeste invloed heeft op het beoordelen van dergelijke situaties, de hoeveelheid *medewerking* is die de passieve persoon laat zien. Wanneer de passieve persoon er meewerkend uitzag, accepteerde ongeveer de helft van de participanten zinnen als (17) en (18). Wanneer de passieve persoon echter niet meewerkte, beoordeelde slechts 10-25% de zin als waar. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 11.



Figuur 11: In de zin “het meisje en de vrouw knuffelen” werd geaccepteerd door 100%, 48% en 19% van de participanten in, respectievelijk, a, b, and c (tekeningen met dank aan Ruth Noy Shapira)

We kunnen concluderen dat taal de interactie tussen groepsacties en individuele acties vastlegt. Zoals Searle echter al verwachtte, is dit niet eenduidig. Een collectieve *knuffel* is niet simpelweg een eenrichtings*knuffel* die twee kanten op gaat. Het bos is meer dan de individuele bomen die het bevat!

Afsluitende opmerkingen

De boodschap die in deze lezing telkens terugkeerde was dat taal een schat aan manieren heeft om verzamelingen te representeren. Om ons vermogen te begrijpen om verzamelingen in onze geest te conceptualiseren, en om dit vermogen te modelleren in de computationele semantiek, moeten we tot in detail onderzoeken hoe verzamelingen in taal worden gerepresenteerd. We hebben hier twee belangrijke mechanismen voor. Eén soort groepsrepresentatie doet zich voor in taal zelf, door middel van *grammaticale* mechanismes: met name *conjunctie* (“Bob en Mike”) en *meervoud* (“de tennissers”), en in bepaalde constructies ook indefiniete beschrijvingen (“Daan is ver van een *benzinstation*”). Deze grammaticale strategieën om verzamelingen te representeren bevinden zich in ons taalvermogen: de grote meerderheid van de menselijke talen gebruikt deze productief. Een andere manier waarop verzamelingen kunnen worden gepresenteerd is door middel van lexicale concepten: denk aan zelfstandige naamwoorden als *bos*, *familie*, *melkweg* etc. In zowel de grammaticale als de lexicale strategieën om verzamelingen te representeren hebben we redelijk goed inzicht. Wat we op dit moment onderzoeken – en wat een grote uitdaging is voor veel lopend onderzoek – is hoe mensen verzamelingen *categoriseren*. Wat bedoelen we precies als we zeggen dat “deze mensen *elkaar bewonderen*”? Hoe begrijpen we een zin als “deze vier koks staan en zitten”? Hoe kunnen dezelfde werkwoorden een collectieve actie categoriseren (“Marie en Jan knuffelen”) maar ook een niet-collectieve eenrichtingsactie (“Marie knuffelt Jan”)? Deze vragen over collectieve categorisatie gaan over de fascinerende interactie tussen grammatica en de psychologie van concepten. Ons werk in Utrecht zal deze vragen

verder verkennen en ik kijk uit naar de nieuwe ontdekkingen die we zullen doen. De resultaten die ik vandaag heb beschreven zijn niet het eindpunt, maar laten slechts een deel van de actie zien in het grijze gebied tussen de precieze, logische claims over bomen, en de vagere redenaties op basis van gezond verstand die we toepassen bij het categoriseren van bossen.

Deze lezing over bossen en bomen brengt mij bij enkele laatste woorden over de relaties tussen individuen en groepen. Deze relaties zijn altijd belangrijk in het leven. Ik denk met name aan interdisciplinaire onderzoeksactiviteiten zoals die waarbij ik betrokken ben aan de Universiteit Utrecht. De titel van mijn positie, “Computationele Semantiek en Kunstmatige Intelligentie”, markeert het belang dat deze universiteit hecht aan het verband tussen Taalwetenschap en Kunstmatige Intelligentie. Geen enkel taalmodel is compleet zonder aandacht voor hoe dat model kan worden geïmplementeerd in computers. Dit geldt ook vice versa: geen enkel computeralgoritme dat taal verwerkt is compleet zonder dat het inzicht biedt in hoe de menselijke geest onze natuurlijke taal ondersteunt. Ik voel me bevoorrecht om aan de problemen die ik in deze lezing heb genoemd te kunnen werken in de stimulerende intellectuele atmosfeer van het Utrecht Institute of Linguistics en de uitstekende studieprogramma’s van Taalwetenschap en Kunstmatige Intelligentie. Uit deze gronden is een levendige en diverse gemeenschap van wetenschappers en studenten ontstaan. Dit vruchtbare “bos”, als ik het zo mag noemen, aan mensen en ideeën is nodig om interdisciplinair onderwijs en onderzoek te doen gedijen. Mijn eigen onderzoek is mogelijk gemaakt door samenwerkingen met vele individuen en organisaties in deze grote gemeenschap. Uiteindelijk zien we een grote hoeveelheid wetenschappelijke “output” of “vruchten” – artikelen, computersystemen, boeken, onderzoeksverslagen. Stelt u zich eens voor hoeveel bossen worden gebruikt wanneer we onze academische output op papier zetten! Maar deze kunnen niet op waarde worden geschat zonder het werk van vele verschillende individuen mee te nemen, elk met zijn of haar specifieke kwaliteiten en vaardigheden, en zonder de gevoelens van hoop, succes en teleurstelling die we allemaal

ervaren. In deze lezing heb ik verwezen naar de samenwerkingen die ik met meerdere groepen heb gehad alsof het een uniforme reeks onderzoeken was. Ik zou willen dat ik hier meer kon zeggen over de individuen achter deze samenwerkingen – docenten, studenten, en collega’s – elk met zijn of haar unieke individualiteit. Ik ben alle studenten, docenten en collega’s dankbaar, aan de Universiteit Utrecht, in Israël en andere landen, die mij hebben onderwezen en mijn werk in deze samenwerkingen mogelijk hebben gemaakt. Ik zou ze hier nooit allemaal bij naam kunnen noemen.

Toch zijn er van alle goede mensen in de academische wereld twee aan wie ik in het bijzonder dank verschuldigd ben, en aan wie ik de herinnering altijd zal koesteren. Dit zijn mijn overleden vrienden en docenten: Tanya Reinhart, hoogleraar Theoretische Taalkunde aan de Universiteit Utrecht, New York University en de Universiteit van Tel-Aviv, en Remko Scha, hoogleraar Computationale Taalkunde aan de Universiteit van Amsterdam. Toen ik net begon te dwalen in het grote bos van taalwetenschappelijk onderzoek waren Remko en Tanya daar om mij te helpen mijn weg te vinden. Ik voel het als een eer om door te kunnen gaan met het werk dat zij zijn begonnen. Vanuit een ander, persoonlijk perspectief ben ik altijd mijn geliefde familie dankbaar, vooral Yael en Dana, mijn overleden vader Micha, en mijn moeder Riwka, die helemaal vanuit Jerusalem is gekomen om hier vandaag te kunnen zijn.

Ik wil ook u, dames en heren, graag bedanken voor uw aandacht en voor het grote respect dat u mij hebt betuigd door aanwezig te zijn bij deze oratie. Ik kijk ernaar uit mijn werk aan de Universiteit Utrecht te kunnen voortzetten.

Ik heb gezegd.

Bibliografie

- Bennett, M. (1974), *Some Extensions of a Montague Fragment of English*, PhD thesis, University of California Los Angeles.
- Champollion, L. (2016), 'Ten men and women got married today: Noun coordination and the intersective theory of conjunction', *Journal of Semantics* 33(3), 561–622.
- de Vries, H. (2015), *Shifting Sets, Hidden Atoms: the semantics of distributivity, plurality and animacy*, PhD thesis, Utrecht University.
- Dimitriadis, A. (2008), Irreducible symmetry in reciprocal constructions, in E. König & V. Gast, eds, *Reciprocals and Reflexives: Theoretical and Typological Explorations*, De Gruyter, Berlin, pp. 375–410.
- Farkas, D. F. & de Swart, H. (2003), *The Semantics of Incorporation: from argument structure to discourse transparency*, CSLI Publications, Stanford.
- Gärdenfors, P. (2004), *Conceptual spaces: The geometry of thought*, MIT Press.
- Grimm, R. M., Lee, C., Poortman, E. B. & Winter, Y. (2014), Evidence for non-existential readings of locative indefinites, in T. Snider, S. D'Antonio & M. Wiegand, eds, *Proceedings of Semantics and Linguistic Theory, SALT24*, pp. 197–212.
- Hampton, J. A. & Winter, Y., eds (2017), *Compositionality and Concepts in Linguistics and Psychology*, Springer. Forthcoming.
- Haspelmath, M. (2004), Coordinating constructions: an overview, in M. Haspelmath, ed., *Coordinating Constructions*, John Benjamins Publishing Company, Amsterdam/Philadelphia, pp. 3–39.
- Hoeksema, J. (1988), 'The semantics of non-boolean and', *Journal of Semantics* 6, 19–40.
- Keenan, E. L. (1996), The semantics of determiners, in S. Lappin, ed., *The Handbook of Contemporary Semantic Theory*, Blackwell, pp. 41–64.
- Keenan, E. L. & Faltz, L. (1985), *Boolean Semantics for Natural Language*, D. Reidel, Dordrecht.
- Kerem, N., Friedmann, N. & Winter, Y. (2009), Typicality effects and the logic of reciprocity, in E. Cormany, S. Ito & D. Lutz, eds, *Proceedings of Semantics and Linguistic Theory, SALT19*, pp. 257–274.
- Krifka, M. (1990), Boolean and non-boolean 'and', in L. Kálmán & L. Pólos, eds, *Papers from the Second Symposium of Logic and Language*, Akaemiai Kiado, Budapest.
- Kruitwagen, I., Poortman, E. B. & Winter, Y. (2016), Reciprocal verbs as collective predicate concepts. *NELS 2016*, UMass, Amherst, to appear.
- Link, G. (1983), The logical analysis of plurals and mass terms: a lattice theoretical approach, in R. Bauerle, C. Schwarze & A. von Stechow, eds, *Meaning, Use and Interpretation of Language*, De Gruyter, Berlin.

- Mador-Haim, S. & Winter, Y. (2015), 'Far from obvious: the semantics of locative indefinites', *Linguistics and Philosophy* 38, 437-476.
- Montague, R. (1973), The proper treatment of quantification in ordinary English, in J. Hintikka, J. Moravcsik & P. Suppes, eds, *Approaches to Natural Languages: proceedings of the 1970 Stanford workshop on grammar and semantics*, D. Reidel, Dordrecht, pp. 221-242. Reprinted in Thomason, ed. (1974), *Formal Philosophy: selected papers of Richard Montague*, Yale, New Haven.
- Nouwen, R. (2014), Plurality, in M. Aloni & P. Dekker, eds, *Cambridge Handbook of Semantics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Partee, B. & Rooth, M. (1983), Generalized conjunction and type ambiguity, in R. Bauerle, C. Schwarze & A. von Stechow, eds, *Meaning, Use and Interpretation of Language*, De Gruyter, Berlin.
- Payne, J. (1985), Complex phrases and complex sentences, in T. Shopen, ed., *Language Typology and Syntactic Description: complex constructions*, Vol. 2, Cambridge University Press, Cambridge.
- Peters, S. & Westerståhl, D. (2006), *Quantifiers in Language and Logic*, Oxford University Press, Oxford.
- Poortman, E. B. (2017), *Concepts and Plural Predication: The Effects of Conceptual Knowledge on the Interpretation of Reciprocal and Conjunctive Plural Constructions*, PhD thesis, Utrecht University.
- Poortman, E. B. & Pylkkänen, L. (2016), Adjective conjunction as a window into the LATL's contribution to conceptual combination, *Brain and Language* 160, 50-60.
- Poortman, E. B., Struiksmá, M., Kerem, N., Friedmann, N. & Winter, Y. (2017), When logic meets a prototype: Relational concepts and reciprocal reasoning. Unpublished ms., Utrecht University.
- Reinhart, T. (1997), 'Quantifier scope: how labor is divided between QR and choice functions', *Linguistics and Philosophy* 20, 335-397.
- Scha, R. (1981), Distributive, collective and cumulative quantification, in J. Groenendijk, M. Stokhof & T. M. V. Janssen, eds, *Formal Methods in the Study of Language*, Mathematisch Centrum, Amsterdam, pp. 483-512.
- Schwarzschild, R. (1996), *Pluralities*, Kluwer, Dordrecht.
- Searle, J. R. (1990), Collective intentions and actions, in P. R. Cohen, J. Morgan & M. E. Pollack, eds, *Intentions in communication*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 401-416.
- Toledo, A. (2015), *Semantic Modeling of Textual Entailment: Proof-Based Annotation in a Compositional Framework*, PhD thesis, Utrecht University.
- Verkuyl, H. (1994), Distributivity and collectivity: a couple at odds, in M. Kanazawa & C. J. Piñon, eds, *Dynamics, Polarity and Quantification*, CSLI Publications, Stanford.

- Winter, Y. (2001), *Flexibility Principles in Boolean Semantics: coordination, plurality and scope in natural language*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Winter, Y. & Scha, R. (2015), Plurals, in S. Lappin & C. Fox, eds, *Handbook of Contemporary Semantic Theory, Second edition*, Wiley-Blackwell, pp. 77-113.
- Zwarts, J. (1997), 'Vectors as relative positions: a compositional semantics of modified PPs', *Journal of Semantics* 14, 57-86.
- Zwarts, J. & Winter, Y. (2000), 'Vector space semantics: a model-theoretic analysis of locative prepositions', *Journal of Logic, Language and Information* 9, 169-211.

Curriculum Vitae



Na zijn afstuderen, Universiteit Utrecht (1998), werd Yoad Winter Seggev aangesteld als universitair docent, later universitair hoofddocent, bij het departement Informatica aan het Technion, Israel Institute of Technology. In 2008 kwam hij naar de Universiteit Utrecht, waar hij in 2014 werd aangesteld als hoogleraar Semantiek en Kunstmatige Intelligentie. Als onderdeel van zijn werk in Utrecht is Yoad Winter bestuurslid van de focusgroep *Neuroscience & Cognition* (2015–nu) en was hij voorzitter van de

opleidingscommissie van de bacheloropleiding Kunstmatige Intelligentie (2011–2016).

De afgelopen vijftien jaar is Yoad Winter actief betrokken geweest bij tien gefinancierde projecten, waarin hij internationaal heeft samengewerkt met onderzoekers in Nederland, Israël, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten. Hij publiceert op het gebied van de formele semantiek, vaak samen met collega's, of met zijn promovendi. Hij is momenteel redactielid van zes wetenschappelijke tijdschriften op het gebied van theoretische en computationele taalkunde. Zijn onderwijsactiviteiten bestaan uit lesgeven en curriculumplanning in drie verschillende disciplines (Taalwetenschap, Informatica en Kunstmatige Intelligentie). Daarnaast geeft hij vaak cursussen op internationale PhD-scholen.

Winters monografie *Flexibility Principles in Boolean Semantics* is verschenen bij MIT Press (2001) en zijn leerboek voor gevorderden *Elements of Formal Semantics* bij Edinburgh University Press (2016). Een ander boek, met Prof. James Hampton (City U. London) als coreducteur, verschijnt in 2017 bij Springer.

Winter heeft meer dan 30 artikelen gepubliceerd in tijdschriften en bundels, en meer dan 40 papers in proceedings van conferenties. In 2010 ontving Winter Seggev een VICI-beurs van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderwijs (NWO) voor zijn werk op het gebied van formele en lexicale semantiek, en in 2016 ontving hij een beurs in de NWO Vrije Competitie voor werk over Senegalese trommeltalen. In 2017 kreeg Winter Seggev een ERC-Advanced beurs voor zijn onderzoek over de formele semantiek van collectieve categorisatie.

Meer informatie kan worden gevonden op Winter Seggevs persoonlijke webpagina: <http://www.phil.uu.nl/~yoad/>

Colofon

Copyright: Yoad Winter Seggev, 2017

Vormgeving: Communicatie & Marketing, faculteit

Geesteswetenschappen, Universiteit Utrecht

Afbeelding titelpagina: © [iStockphoto.com/maomspv](https://www.iStockphoto.com/maomspv)

Portretfoto: Ed van Rijswijk