

# Mind reading en pragmatisch

**Karin Zondervan,**  
junior onderzoeker bij  
KI aan de Rijksuniversiteit Groningen

## redeneren voor gevorderden

### Op welke manier spelen taal en spel een rol in jullie onderzoek?

**Rineke Verbrugge:** We wilden een onderzoek doen waarbij zowel pragmatiek aan de orde kwam als mind reading (theory of mind), oftewel redeneren over de mentale toestanden van anderen. Dat hebben we

gedaan aan de hand van een variatie op het spel Mastermind: *Master(s)Mind(s)*. Het leuke daarvan is dat het symmetrisch is. Je probeert tegelijkertijd elkaars code te raden. Dus je moet zorgen dat je zoveel mogelijk informatie krijgt van de ander, maar zelf zo weinig mogelijk informatie weggeeft. Hier komt een hoog niveau van redeneren over de ander aan te pas.

**Petra Hendriks:** En dat lijkt weer op pragmatisch redeneren.

Alleen, in normaal taalgebruik is het juist wel de bedoeling dat je zo veel mogelijk informatie vrijgeeft. We hebben een afstudeerder begeleid op dit project:

Lisette Mol. Zij heeft proefpersonen het spel geleerd en ze het een paar uur laten spelen. In plaats van met zwarte en witte pinnetjes, moesten ze in woorden feedback geven. Ze konden kiezen uit een set voorgestructureerde zinnen zoals “Sommige kleuren zijn goed”, of “Twee kleuren zijn goed”. Sommige proefpersonen realiseerden zich dat ze niet-informatief moesten communiceren. Maar niet iedereen had dit door.

### De mensen die het niet door hadden hielden zich aan de normale coöperatieve regels van taalgebruik?

**RV:** Ja, bijvoorbeeld als zij zeiden: “Sommige kleuren zijn goed”, dan impliceerden ze daarmee: “Maar niet alle kleuren zijn goed”. Immers, als alle kleuren goed waren geweest, dan had je wel gekozen voor het meer informatieve woord “alle”. Het woord “sommige” heeft als conversationele implicatuur dat je “niet alle” bedoelt. Maar strikt logisch gezien, is dat niet zo. Sommige mensen kozen voor de meest informatieve uitingen en bleven dat ook het hele spel doen.

**PH:** En daarmee bedoel je: “Niet alle mensen”.

**RV:** Precies! Niet alle, want sommige anderen waren slim genoeg om meteen al te zien dat je de tegenintuïtieve, maar logisch wel correcte, uitingen moest gebruiken. Als er bijvoorbeeld drie kleuren goed waren, dan kon je gerust zeggen “Twee kleuren zijn goed”. Logisch gezien klopt dat, net zoals iemand die drie

**Petra Hendriks en Rineke Verbrugge hebben allebei een missie. De één wil taalkundigen ervan overtuigen dat algemene cognitieve processen taal beïnvloeden. De ander wil logici laten zien dat cognitieve psychologie weldegelijk formeel te beschrijven is. In een eerder gezamenlijk onderzoek combineerden ze speltheorie en taal en ondertussen hebben ze alweer plannen voor een nieuwe samenwerking. Tijd dus voor een dubbelinterview.**

**“Ik denk dat pragmatisch redeneren een stuk bewuster gebeurt dan veel andere vertaal processen.”**

kinderen heeft, in ieder geval ook twee kinderen heeft.

### Was het een bewust redeneerproces voor de proefpersonen?

**RV:** Uit de tussentijdse interviews bleek heel sterk dat de mensen er inderdaad bewust mee bezig waren. Bijvoorbeeld: de tegenstander zegt nu wel: “Er zijn twee kleuren goed”, maar weet hij dat hij daarmee ook mag bedoelen dat er *minstens*

twee goed zijn? Zelfs de mensen die op het lagere niveau redeneerden, vroegen zich heel bewust af wat ze aan het doen waren, maar dan ging het vaak niet zo ver. Meer in de trant van: wat bedoelt mijn tegenspeler met wat hij nu zegt?

**PH:** Ik denk dat pragmatisch redeneren een stuk bewuster gebeurt dan veel andere taalprocessen.

**RV:** Ja. Feeney had bijvoorbeeld al onderzoek gedaan naar pragmatische uitingen van “sommige” en “alle” (scalaires). Het blijkt dat kinderen eerst alleen nog maar de logische betekenis kennen en daarna pas de pragmatische betekenis leren: “sommige” impliceert “niet alle”. Soms moeten volwassenen die

pragmatische betekenis bewust onderdrukken en dat kunnen ze ook.

### In wat voor situaties moet je dat dan onderdrukken?

**PH:** Bijvoorbeeld in de politiek. Dat is eigenlijk ook een spel, natuurlijk. Het idee is dat je er als luisteraar van uit mag gaan dat de spreker geen onware dingen zegt en genoeg informatie geeft, maar ook niet te veel. Je weet dus: als iemand een sterkere uitspraak bedoeld zou hebben, dan had hij wel een sterkere term gebruikt. Maar er zijn in het dagelijks leven genoeg situaties, waarin mensen niet per se coöperatief zijn, omdat ze een verborgen agenda hebben.

**RV:** Vaak spelen coöperatief zijn en in competitie zijn ook door elkaar heen. Bijvoorbeeld als je aan het onderhandelen bent. Als je je huis wilt verkopen, noem je wel een prijs, maar niet je minimumprijs, want dan gaat de koper dat bedrag direct bieden.

### Hoe willen jullie dit onderzoek rond taal en spel gaan voortzetten?

**RV:** We willen gaan kijken hoe *mind reading* zich bij kinderen ontwikkelt. Er is al heel veel onderzoek gedaan naar de *false belief task*: moeder, kind en onderzoeker staan in een kamer en de moeder stopt een reep chocola in een groene kast. De

**Rineke Verbrugge** komt oorspronkelijk uit de wiskunde. Ze heeft zich als student en promovendus bezig gehouden met de grondslagen van de wiskunde en de rekenkunde. Hiervoor gebruikte ze modale logica, waarmee je kunt redeneren over andere mogelijke werelden. Het bracht haar ook in een andere wereld: die van de AI. Na een aantal korter lopende projecten in dit nieuwe veld, werkt ze alweer acht jaar bij ALICE, het onderzoeksinstituut van de afdeling Kunstmatige Intelligentie van de RUG, eerst als universitair docent en de laatste paar jaar als universitair hoofddocent.

**Petra Hendriks** is ook universitair hoofddocent aan de RUG, maar dan bij het Center for Language and Cognition Groningen (CLCG). Na haar studie Nederlands deed ze promotieonderzoek op het gebied van categoriale grammatica. Al tijdens haar promotieonderzoek raakte ze betrokken bij de oprichting van de studierichting Technische Cognitiewetenschap (later Kunstmatige Intelligentie) in Groningen. Sinds 1998 heeft ze de draad van haar taalkundige onderzoek weer opgepakt en doet ze met veel enthousiasme onderzoek naar optimale communicatie.

moeder gaat weg uit de kamer en de onderzoeker verplaatst de chocolade van de groene naar een gele kast. Vervolgens vraagt de onderzoeker aan het kind in welke kast moeder straks zal kijken om de chocolade te zoeken. Kinderen tot een jaar of vier antwoorden meestal: “De gele kast”. Ze kunnen zich niet voorstellen dat hun moeder andere kennis heeft dan zij hebben.

**PH:** Niet alleen jonge kinderen, maar ook bijvoorbeeld autistische mensen blijken dit niet te kunnen.

**RV:** Het opvallende daarbij is dat mensen met een specifieke vorm van autisme, het syndroom van Asperger, deze test ook niet kunnen op grond van empathie met anderen, maar wel als je er een formeel puzzeltje in epistemische logica van maakt.

### Hoe gaan jullie de ontwikkeling van kinderen hierin concreet onderzoeken?

**RV:** We willen met een spelexperiment uitzoeken of kinderen ook hogere orde *mind reading* kunnen ontwikkelen. Of ze kunnen denken: de tegenstander denkt dat ik dit-en-dat van plan ben, maar dat ga ik lekker niet doen!

**PH:** Daarnaast laten we dezelfde kinderen een pragmatische taaltest doen.

**RV:** We hopen aan te tonen dat sommige kinderen, misschien vanaf een jaar of acht, tweede orde *mind reading* kunnen doen,

als het nuttig is in het spel.

**PH:** Of al vanaf zeven jaar! Ik ben heel benieuwd of die correlatie klopt: of zevenjarigen – die pragmatisch kunnen redeneren – ook in staat zijn om dat in een hogere orde toe te passen in een spelsetting.

**RV:** De kinderen moeten wel echt willen winnen. In ons vorige experiment met volwassenen zeiden sommige proefpersonen: “Die ander heeft al zo vaak verloren. Nu ga ik eens juist veel informatie geven, want ik vind het zielig.” Dat soort situaties willen we nu vermijden.

### Hoe komen jullie erop om op deze manier taal- en spelonderzoek te combineren?

**RV:** De theorie over pragmatiek die we hanteren is de *Optimality Theory*. Deze theorie verklaart een aantal taalkundige fenomenen op grond van de aanname dat mensen tweede orde *mind reading* kunnen doen. Maar er is nog nooit gekeken hoe dat dan echt werkt en wanneer kinderen dat leren. Daarom willen wij dat juist combineren.

**PH:** Op dit moment willen veel taalkundigen nog niet nadenken over de mogelijkheid dat redeneren invloed kan hebben op taal. Ik heb zelf onderzoek gedaan, samen met Jennifer Spenader, naar de interpretatie van voornaamwoorden, zoals *hem* en *haar*, in zinnen zoals “Jan wast hem”. Jonge kinderen vinden het vaak nog wel goed dat *hem* in zo’n zin naar Jan verwijst, terwijl volwassenen dat niet goedkeuren. Zij denken: “Nee, als iemand dat had willen uitdrukken, dan zou hij het woord *zichzelf* hebben gebruikt.” We hebben hier een verklaring voor gegeven die gebaseerd is op redeneren: doordat mensen weten dat *zichzelf* mogelijk is, onderdrukken ze de verwijzing naar Jan van het woord *hem*. Maar veel taalkundigen zijn huiverachtig om verklaringen uit de cognitiewetenschap of de AI toe te passen op taal. Hun uitgangspunt is dat de kern van betekenis die je aan een taalvorm toekent, uit het taalsysteem zelf moet komen. Ons idee is, dat die grens helemaal niet zo scherp is.

**RV:** In de logicawereld – waar ik vandaan kom – heerst een zelfde soort huiverigheid voor de cognitieve kant. Als logicus ben je geneigd om een mooie epistemische logica te maken, die ervan uitgaat dat iedereen onbegrensd rationeel is. In zo’n logica kun je gewoon stapelen zolang je wilt: ik weet niet dat zij weet dat ik niet weet dat zij weet... enzovoorts. Maar echte mensen vinden tweede orde *mind reading* al verschrikkelijk



Rineke (l) en Petra (r) in spellenwinkel Wirwar, Groningen

moelijk. Ik wil graag onderzoeken in hoeverre je de logica moet bijschaven om te zorgen dat deze iets meer met het dagelijks leven overeenkomt. Dat is ook nodig als je *software agents* wilt maken die met mensen moeten samenwerken.

### **Een toepassing van dit onderzoek ligt in systemen waarin *software agents* met mensen moeten samenwerken?**

**RV:** Ja, onder andere. In multi-agentonderzoek is vaak gekeken naar teams van software agents onderling. Maar de laatste tijd wordt er veel meer onderzoek gedaan naar gemengde teams waarin zowel *software agents* (of robots) als mensen zitten. Daarbij moeten alle teamleden over elkaar kunnen redeneren en gebruik maken van kennis over elkaars cognitieve grenzen. Je kunt er niet van uitgaan dat iedereen perfect logisch redeneert. De sterke en zwakke kanten van mensen en *software agents* zijn precies tegengesteld. Mensen zijn sterk in waarneming en handelen. Computers zijn sterk in redeneren, tot welke orde je maar wilt.

### **Maar *software agents* hebben toch veel specifieke kennis over de wereld nodig om zo geavanceerd te redeneren?**

**RV:** Als ze eenmaal de juiste wereldkennis op een presenteerblaadje krijgen aangeleverd, dan kunnen ze daar heel goed mee redeneren. Er zijn zelfs standaard stellingbewijzers en *model-checkers* voor epistemische logica's. Ik heb bijvoorbeeld laatst met twee andere logici een specifiek puzzeltje uit de epistemische logica – het Som & Product-probleem – netjes geformaliseerd en opgevoerd aan een *model-checker*. Deze had binnen een paar seconden de oplossing, terwijl mensen hier meestal twee dagen op puzzelen.

### **Is het niet beangstigend voor mensen om samen te werken met agents die zo goed zijn in *mind reading*?**

**RV:** Tja, *mind reading* is wellicht een te suggestieve term! We kunnen juist gebruik maken van deze vaardigheid van *software agents*. Je zou ze kunnen laten helpen bij het leiden van een team. De agent kan dan bijvoorbeeld zeggen: die persoon daar heeft nog niet de juiste intentie, daar moeten we wat aan doen.

### **De *software agent* kan je dan helpen om je te verplaatsen in anderen?**

**RV:** Dat is een van de kanten waar het volgens mij naartoe gaat. Maar ik vind ook juist de menselijke krachten en beperkingen heel interessant. Het lijkt me ook heel leuk om iets te doen voor

mensen met het syndroom van Asperger. Hoe kun je hen toch leren om genoeg van andere mensen te begrijpen? Kun je ze trainen door het denkproces heel expliciet te maken? Het lijkt me fantastisch om sociale software te ontwerpen die het mensen makkelijker maakt om elkaar te begrijpen.

### **Nou, dat klinkt heel nobel allemaal!**

**RV:** Ja, maar helaas kun je dit soort dingen ook allemaal heel onnobil toepassen. In oorlogssituaties is het ook heel belangrijk om over de vijand te redeneren.

**PH:** En als politicus kun je je toespraken even laten scannen op pragmatisch redeneren en dat er allemaal uithalen. Dan zeg je letterlijk toch echt wat je bedoelt, maar mensen zullen het anders interpreteren. Ik denk dat je zo heel slimme toespraken kunt schrijven!

### **Wat is het leukste aan dit onderzoek?**

**PH:** Een aantal taalwetenschappers heeft onze redeneerverklaring van pragmatiek heel enthousiast ontvangen, omdat het een nieuw licht werpt op de vraag waar asymmetrieën tussen taalproductie en taalbegrip vandaan komen. Bijvoorbeeld bij *hem* en *zichzelf*: pas drie jaar nadat kinderen *zichzelf* en *hem* goed gebruiken, interpreteren ze de zinnen met *hem* helemaal goed. Dit soort asymmetrieën zullen in de toekomst alleen nog maar belangrijker worden in het taalverwervingsonderzoek. En uiteindelijk wil je natuurlijk toe naar een volledig begrip van het produceren en interpreteren van taal.

**RV:** Ik wil ook graag gaan samenwerken met mensen die onderzoek doen met de hersenen zelf. De laatste tijd zijn de spiegelneuronen heel erg in: als jij iemand anders een beweging ziet maken, dan vuren bij jou dezelfde neuronen als die zouden reageren wanneer jijzelf die beweging maakt. Men zegt dan dat die neuronen de grondslag zijn voor alle sociale cognitie. En dan denk ik: dat kan niet. Ik kan me niet voorstellen dat tweede orde *mind reading* door een eenvoudig spiegelneuron kan worden weergegeven. Daar moeten ook nog andere processen in het brein aan ten grondslag liggen, maar welke dan?

**PH:** Ja, het zou mooi zijn als we de vertaalslag kunnen maken van het hogere orde redeneren over anderen naar wat er op het niveau van neuronen gebeurt. ∅

*Meer weten over dit onderwerp? Bezoek dan in september de tentoonstelling “Bent u een goed verstaander?” in het Universiteitsmuseum Utrecht en houd komend najaar [www.cognitie.nl](http://www.cognitie.nl) en [www.nias.knaw.nl](http://www.nias.knaw.nl) in de gaten voor workshops rond het NIAS-project “Games, action and social software”.*