

# Inhoud

|   |     |
|---|-----|
| Voorwoord   | 11  |
| 1 Hoe rationeel is dit dier?  | 17  |
| 2 Rationaliteit en irrationaliteit  | 51  |
| 3 Logisch en kritisch denken  | 88  |
| 4 Kansrekening en toeval  | 125 |
| 5 Geloof en aanwijzingen<br>(bayesiaanse argumentatie)                    | 164 |
| 6 Wagen en winnen<br>(rationele keuze en verwacht nut)                    | 188 |
| 7 Treffers en loos alarm<br>(signaaldetectie en statistische besliskunde) | 214 |
| 8 Ik-persoon en anderen<br>(speltheorie)                                  | 239 |
| 9 Correlatie en causaliteit   | 256 |
| 10 Wat is er mis met mensen?  | 292 |
| 11 Waarom is rationaliteit belangrijk?                                    | 327 |
| Noten   | 349 |
| Bibliografie  | 373 |
| Illustratieverantwoording   | 407 |
| Register van denkfouten en drogredenen                                    | 409 |
| Register  | 411 |

## Voorwoord

De rede zou bij alles wat we denken en doen onze leidraad moeten zijn. (Als je het daar niet mee eens bent, zijn je bezwaren daartegen dan wel rationeel?) Maar juist in een tijd waarin we gezegend zijn met meer instrumenten voor rationeel denken dan ooit, wordt het publieke debat overvoerd met nepnieuws, charlatanerie, complottheorieën en ‘post-waarheid’-retoriek.

11

Hoe kunnen we onderscheid maken tussen zin en onzin? Het is een dringende vraag. In het derde decennium van het derde millennium zien we onszelf geconfronteerd met levensgevaarlijke bedreigingen voor onze gezondheid, onze democratie en de leefbaarheid van onze planeet. Maar al zijn de problemen schrikbarend groot, er zijn ook oplossingen en de mens beschikt over de intellectuele capaciteiten om die te vinden. Een van de grootste problemen van onze tijd is dat het zo moeilijk is om anderen te overtuigen van de juistheid van die oplossingen als we ze eenmaal hebben gevonden.

Tallose commentatoren wijzen op het tekortschieten van de rede en het is een gemeenplaats geworden om te zeggen dat we gewoon irrationele wezens zijn. In de sociale wetenschappen en de media wordt de moderne mens neergezet als een holbewoner uit de oertijd die nog steeds geneigd is op elke leeuw in het gras te reageren met een hele reeks vooroordelen, blinde vlekken, waanideeën en denkfouten. (De Wikipedia-lijst met ‘cognitive biases’ bevat er bijna tweehonderd.)

Maar als cognitiewetenschapper kan ik me niet verzoenen met die cynische kijk op het menselijk brein als een vergaarbak van waanbeel-

den. Jager-verzamelaars – onze voorouders en tijdgenoten – zijn geen bange konijnen, maar cerebrale probleemoplossers. Een lijst met de vele manieren waarop we dom zijn, verklaart nog niet waarom we dan zo slim zijn: slim genoeg om de natuurwetten te ontrafelen, het aanzien van onze planeet te veranderen, onze levens te verrijken en verlengen, en niet in de laatste plaats om de regels voor rationeel denken te formuleren die we zo vaak aan onze laars lappen.

12 Nu zal ik de eerste zijn om te benadrukken dat we de mens alleen kunnen begrijpen door rekening te houden met de discrepantie tussen de omgeving waarin we zijn geëvolueerd en de omgeving waarin we nu leven. Maar de wereld waaraan onze hersenen zich evolutionair hebben aangepast, is niet alleen die van de savanne in het Pleistoceen. Ze zijn ontwikkeld voor iedere niet-universitaire, niet-technocratische wereld – kortom, bijna de hele menselijke ervaring – waarin de moderne instrumenten van de rede, zoals statistische formules en datasets, niet direct voorhanden of niet van toepassing zijn. We zullen in dit boek zien dat mensen niet zo dom zijn als ze lijken, zolang je ze maar problemen voorlegt die dicht bij de realiteit van alledag staan en die aan hen worden gepresenteerd op een wijze die aansluit bij hun beleving van de wereld. Alleen is dat nog niet genoeg. We beschikken tegenwoordig over een verfijnd instrumentarium van de rede, en we zijn er als samenleving en als individu bij gebaat om dat te kunnen begrijpen en gebruiken.

Dit boek komt voort uit een collegereeks die ik aan Harvard heb gedoceerd over wat rationeel denken nou precies behelst en waarom het zo zeldzaam lijkt te zijn. Zoals zoveel psychologen geef ik graag les over opmerkelijke, Nobelprijswaardige ontdekkingen van de zwakheden in het menselijk denken en beschouw ik die ook als de grootste bijdrage van ons vakgebied aan de wetenschap. En zoals velen vind ik ook dat de hoge normen van rationaliteit waar we vaak niet aan voldoen, wel altijd het doel van ons onderwijs en onze wetenschappelijke voorlichting moeten zijn. Burgers moeten niet alleen worden uitgerust met elementaire historische, natuurwetenschappelijke en taalkundige kennis, maar ook met het mentale gereedschap om zuiver te kunnen redeneren, zoals logica, kritisch denken, kansrekening, inzicht in het verschil tussen correlatie en causaliteit, de beste manier om onze over-

tuigingen bij te stellen en beslissingen te nemen op grond van onzekere data, en de maatstaven voor het maken van rationele keuzes, zowel individueel als collectief. Deze instrumenten voor zuiver redeneren zijn onontbeerlijke hulpmiddelen om te voorkomen dat we domme dingen doen in ons privéleven en in het openbaar beleid. Ze helpen ons bij het afwegen van riskante keuzes, het beoordelen van dubieuze beweringen, het doorgronden van verwarrende paradoxen en het begrijpen van de tegenslagen en tragedies van het leven. Maar ik kende nog geen boek waarin ze allemaal worden uitgelegd.

Daarnaast heb ik me aan het schrijven van dit boek gezet omdat ik merkte dat de lesstof van de cognitieve psychologie, hoe fascinerend die ook is, mij niet echt hielp bij het beantwoorden van de vragen die ik meestal krijg als ik mensen vertel dat ik college geef over rationeel denken. Hoe kunnen mensen geloven dat Hillary Clinton vanuit een pizzeria een pedofielenetwerk aanstuurde, of dat de condenssporen van vliegtuigen eigenlijk bestaan uit drugs waarmee de overheid ons stiekem wil hersenspoelen? Steekwoorden uit mijn colleges zoals ‘de gokkersmisvatting’ en ‘prevalentieverwaarlozing’ geven niet echt inzicht in de vraag waarom irrationeel denken juist in onze tijd zo’n groot probleem is geworden. En het nadenken daarover bracht me weer op andere kwesties, zoals werking en wezen van geruchtenmachines, volkswijsheden en complotdenken, het verschil tussen de rationaliteit van een individu en van een gemeenschap, en het onderscheid tussen twee geloofssystemen: realiteitsdenken en mythologisch denken.

Tot slot: het lijkt misschien een paradoxale onderneming om rationele argumenten aan te dragen voor het gebruik van de rede, maar dit is daarvoor wel de aangewezen tijd. Sommige mensen bezondigen zich juist aan de omgekeerde paradox en voeren argumenten aan (rationele, neem ik aan, want waarom zouden we er anders naar luisteren?) voor de stelling dat de rede wordt overschat. Zij beweren bijvoorbeeld dat logisch denkende mensen humorloos en benepen zijn, dat analytisch denken ondergeschikt moet zijn aan sociale rechtvaardigheid, en dat een goed hart en een gezonde intuïtie beter voor ons zijn dan strenge logica en rationele argumenten. Veel mensen doen alsof rationaliteit achterhaald is – alsof het doel van een debat niet is om samen tot de

meest verdedigbare overtuigingen te komen, maar om de tegenstander onderuit te halen. In een tijd waarin rationaliteit meer onder druk staat én harder nodig is dan ooit, is *Rationaliteit* bovenal een bevestiging van de kracht van de rede.

14 Een belangrijk thema van dit boek is dat niemand helemaal op eigen houtje steeds tot de juiste conclusies kan komen: rationaliteit komt voort uit een gemeenschap van denkers die elkaar op denkfouten wijzen. Daarom dank ik alle meedenkers die dit boek rationeler hebben gemaakt. Ken Binmore, Rebecca Newberger Goldstein, Gary King, Jason Nemirow, Roslyn Pinker, Keith Stanovich en Martina Wiese leverden scherp commentaar op de eerste versie. Charleen Adams, Robert Aumann, Joshua Hartshorne, Louis Liebenberg, Colin McGinn, Barbara Mellers, Hugo Mercier, Judea Pearl, David Ropeik, Michael Shermer, Susanna Siegel, Barbara Spellman, Lawrence Summers, Philip Tetlock en Juliani Vidal lazen de hoofdstukken over hun respectievelijke vakgebieden. Voor allerlei vragen die tijdens het uitdenken en schrijven van dit boek bij mij rezen, kon ik terecht bij Daniel Dennett, Emily-Rose Eastop, Baruch Fischhoff, Reid Hastie, Nathan Kuncel, Ellen Langer, Jennifer Lerner, Beau Lotto, Daniel Loxton, Gary Marcus, Philip Maymin, Don Moore, David Myers, Robert Proctor, Fred Shapiro, Mattie Toma, Jeffrey Watumull, Jeremy Wolfe en Steven Zipperstein. Ik heb geleund op vakkundige transcripties, feitencontrole en bronnenonderzoek van Mila Bertolo, Martina Wiese en Kai Sandbrink en op oorspronkelijke data-analyses van Bertolo, Toma en Julian De Freitas. Ik was ook erg blij met de vragen en suggesties van de studenten en docenten van het vak General Education 1066: Rationality, met name van Mattie Toma en Jason Nemirow.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar mijn wijze en immer behulpzame redacteur Wendy Wolf voor haar bijdrage aan wat alweer ons zesde boek is; naar Katya Rice voor de tekstcorrectie van ons negende boek; en naar mijn literair agent John Brockman voor zijn aanmoediging en goede raad bij ons negende boek. Ik ben ook blij met de steun die ik al jaren geniet van Thomas Penn, Pen Vogler en Stefan McGrath van Penguin UK. Ilavenil Subbiah heeft de vormgeving weer voor haar rekening

genomen en ik ben haar dankbaar voor haar werk en haar stimulerende woorden.

Rebecca Newberger Goldstein speelde een bijzondere rol in de totstandkoming van dit boek, want zij heeft me ervan overtuigd dat werkelijkheidszin en redelijkheid idealen zijn die onze aandacht verdienen en verdedigd moeten worden. Verder veel dank aan de rest van mijn familie: Yael en Solly; Danielle; Rob, Jack en David; Susan, Martin, Eva, Carl en Eric; en mijn moeder, Roslyn, aan wie ik dit boek opdraag.

## Hoe rationeel is dit dier?

De mens is een rationeel dier. Dat wordt ons althans voorgehouden. Mijn hele leven ben ik al hard op zoek naar bewijs voor deze stelling. Ik heb nog niet het geluk mogen smaken iets te vinden.

– Bertrand Russell<sup>1</sup>

17

Wie de machteloosheid van de menselijke geest met de beste woorden en de scherpste argumenten weet te hekelen, wordt welhaast voor een godheid gehouden.

– Baruch Spinoza<sup>2</sup>

Homo sapiens betekent ‘wijze mensachtige’, en in tal van opzichten hebben wij het eerste deel van die linnaeaanse aanduiding meer dan verdiend. De mens is erin geslaagd de leeftijd van het heelal te bepalen, de aard van materie en energie te doorgronden, het geheim van het leven te ontcijferen, de werking van het bewustzijn te ontrafelen, en de geschiedenis en verscheidenheid van onze soort op te tekenen. Met behulp van deze kennis hebben wij op aarde kunnen gedijen en ons kunnen bevrijden van veel van de plagen waaronder onze voorouders nog gebukt gingen. We hebben ons rendez-vous met de dood verschoven van de gemiddelde leeftijd van dertig naar meer dan zeventig jaar (en tachtig in de ontwikkelde landen), we hebben het percentage van de wereldbevolking dat in extreme armoede leeft van 90 teruggebracht naar nog geen 9 procent, en we hebben de sterfte door oorlog met een factor twintig en de sterfte door hongersnood met een factor honderd vermin-

derd.<sup>3</sup> Zelfs toen in de eenentwintigste eeuw de oeroude plaag van een dodelijke pandemie weer de kop opstak, hadden we binnen een bestek van enkele dagen de oorzaak opgespoord, binnen enkele weken het genoom ontraadseld en binnen een jaar de mogelijkheid geschapen om vaccins toe te dienen, zodat het dodental nu maar een fractie is van dat bij pandemieën uit het verleden.

18 Het cognitieve vermogen om de wereld te begrijpen en naar onze hand te zetten is geen eigenschap die is voorbehouden aan de westerse beschaving: het is het erfdeel van onze soort. De San in de Kalahariwoestijn in zuidelijk Afrika behoren tot de oudste volkeren ter wereld, en de nomadische levenswijze die zij er tot voor kort op na hielden, geeft een idee van de manier waarop de mensheid zich het grootste deel van haar bestaan heeft gehandhaafd.<sup>4</sup> Jager-verzamelaars doen meer dan speren werpen naar passerende dieren en noten en vruchten bij elkaar scharrelen.<sup>5</sup> Zoals beschreven door Louis Liebenberg, een antropoloog en expert op het gebied van spoorzoeken die al decennia met de San werkt, hebben zij hun voortbestaan te danken aan hun wetenschappelijke instelling.<sup>6</sup> Met een intuïtief gebruik van logica, kritisch denken, statistisch inzicht, oorzakelijkheidsredeneringen en speltheorie zijn zij in staat om op basis van fragmentarische gegevens verregaande conclusies te trekken.

De San leven van de renjacht, die gebaseerd is op de drie meest in het oog springende eigenschappen van onze soort: dat we tweebenig zijn, zodat we efficiënter hardlopen; dat we onbehaard zijn, zodat ons lichaam in een tropisch klimaat de warmte gemakkelijker afvoert; en dat we een groot hoofd hebben, waardoor we rationeel kunnen denken. Met behulp van die denkkraft kunnen de San aan de hand van pootafdrukken, uitwerpselen en andere sporen vluchtende dieren net zo lang blijven opjagen tot ze simpelweg bezwijken van uitputting en oververhitting.<sup>7</sup> Soms vinden ze dieren door langs vaste wildpaadjes te speuren of, als er geen verse sporen te vinden zijn, vanaf de laatste pootafdrukken in steeds grotere cirkels verder te zoeken. Maar vaak vinden ze de dieren ook door te beredeneren waar ze kunnen zijn.

Jagers kunnen tientallen diersoorten herkennen aan de vorm van hun pootafdruk en de afstand ertussen, daarbij geholpen door hun in-



zicht in de relatie tussen oorzaak en gevolg. Ze kunnen beredeneren dat diepe, spitse pootafdrukken afkomstig moeten zijn van een wendbare springbok, die behoefte heeft aan veel greep op de ondergrond, en plattere pootafdrukken van een zware koedoe, die zijn gewicht moet verdelen. Ze kunnen de sekse van het dier afleiden uit de plaatsing van de sporen en de positie van urinesporen en uitwerpselen ten opzichte van afdrukken van de achterpoten. Daarbij gebruiken ze syllogistische redeneringen: het regenseizoen is de beste tijd om op steenbokantilopes en duikerbokken te jagen, want dan duwt het natte zand hun hoeven uit elkaar en zijn hun gewrichten stijver, terwijl het droge seizoen juist de ideale tijd is om te jagen op koedoes en elandantilopes, want die raken snel uitgeput in het rulle zand. We zitten nu in het droge seizoen en dit zijn sporen van een koedoe: dan is dit dus een geschikt dier om op te jagen tot het is afgemat.

19

De San delen dieren niet alleen in naar soort, maar maken nog veel subtielere onderscheiden. Zo kunnen ze individuele dieren herkennen aan karakteristieke kleine variaties en afwijkingen in hun pootafdruk. En ze maken onderscheid tussen de permanente eigenschappen van zo'n individueel dier, zoals soort en geslacht, en tijdelijke kenmerken zoals vermoeidheid, die ze bijvoorbeeld afleiden uit het feit dat een dier met zijn hoeven sleept en vaker stopt om uit te rusten. De misvatting dat de premoderne mens geen besef van tijd had, wordt ontkracht door hun vermogen om de leeftijd van een dier te schatten op grond van de omvang en stevigheid van de hoefafdruk, en de ouderdom van een spoor te taxeren op basis van de versheid ervan, de vochtigheid van speekselsporen of uitwerpselen, de hoek van het zonlicht op een schaduwrijke rustplaats en het palimpsest van over elkaar heen liggende sporen van verschillende dieren. Zonder zulke staaltjes logisch redeneren zou er van de renjacht weinig terechtkomen. Een jager kan niet zomaar achter een willekeurige gemsbok aan gaan, maar moet van alle dieren die sporen achterlaten alleen dat ene exemplaar blijven opjagen dat is afgemat doordat hij er al een tijd achteraan zit.

Ook met kritisch denken zijn de San vertrouwd. Ze weten dat ze niet op hun eerste indruk moeten afgaan en kennen het gevaar van zien wat je wilt zien. Ze zijn ook niet gevoelig voor argumentatie op basis van gezag:

iedereen, zelfs de jongste blaag, mag veronderstellingen van anderen aanvechten en eigen ideeën opperen, en zo komen ze al discussiërend tot een consensus. En al zijn het meestal de mannen die op jacht gaan, de vrouwen zijn net zo bedreven in het spoorzoeken en Liebenberg schrijft zelfs dat één jonge vrouw, !Nasi, ‘de mannen verre overtrof’.<sup>8</sup>

De geloofwaardigheid van een hypothese hangt voor de San sterk af van de waarde van het bewijsmateriaal, wat wij de voorwaardelijke kans noemen. Zo hebben stekelvarkens twee handwortelkussens op hun poot en honingdassen slechts één, maar op een harde ondergrond laat zo’n zoalkussen soms geen afdruk achter. De kans dat het spoor van een honingdas maar één zoalkussenafdruk vertoont is dus groot, maar omgekeerd is de kans dat een spoor met maar één zoalkussenafdruk afkomstig is van een honingdas minder groot (want het zou ook een incompleet spoor van een stekelvarken kunnen zijn). De San halen deze twee voorwaardelijke kansen niet door elkaar: ze weten dat een spoor met twee zoalkussenafdrucken alleen afkomstig kan zijn van een stekelvarken, en dat de kans dus groot is dat het om een stekelvarken gaat als ze twee zoalkussenafdrucken zien.

Hoe geloofwaardig ze een hypothese vinden, hangt ook af van eerder gebleken plausibiliteit. Zolang de herkomst van een spoor nog niet vaststaat, gaan ze ervan uit dat het van een veelvoorkomende diersoort is; alleen op grond van sluitend bewijs zullen ze concluderen dat het van een minder vaak voorkomende soort is.<sup>9</sup> Dat is, zoals we zullen zien, de kern van bayesiaanse kansrekening.

Iets anders waarin de San hun vermogen tot kritisch denken tonen, is het onderscheid dat ze maken tussen correlatie en causaliteit. Liebenberg schrijft: ‘Eén spoorzoeker, Boroh//xao, vertelde me dat de aarde uitdroogt door de zang van de [leeuwerik], zodat de wortels eetbaar worden. Maar !Nate en /Uase zeiden daarna dat het niet klopt wat Boroh//xao zei: het is niet de vógel die de aarde uitdroogt, maar de zón. De vogel vertélt ze alleen dat de grond de komende maanden zal uitdrogen en dat ze dus in de tijd van het jaar zitten waarin de wortels eetbaar zijn.’<sup>10</sup>

De San gebruiken hun kennis van causale verbanden in hun leefomgeving niet alleen om de situatie te begrijpen, maar ook om zich voor