

Wopke Vriesinga

Recensie van:

**Gerd Gigerenzer: *Adaptive Thinking; Rationality In The Real World*
Oxford University Press, Oxford, 2000, 344 p.**

DURF TE WETEN.

In de interviewbundel “Denken in tweespraak” van Frans Boenders die ik onlangs las, stond een interview met de Norman Mailer van de filosofie: Paul Feyerabend. Hierin gaf Feyerabend zowaar een voorbeeld dat de wonderen de wereld nog niet uit zijn. Hij vertelde: "Ik heb een vrouw gekend, die aan borstkanker leed, en die verschillende keren een acupuncturist opzocht, waarna de kanker verdween. Een objectief onderzoek met X-stralen volgde, waarbij inderdaad bleek dat de kanker verdwenen was, dit tot grote verbijstering van al de westerse dokters."

Feyerabends conclusie was dat dit voorbeeld te denken moet geven over de wetenschappelijke aanpak in het algemeen. Met betrekking tot de maatschappij, zoals Feyerabend vertelt, is deze aanpak analytisch. Dat wil zeggen dat men het geheel opdeelt in stukken en dan nagaat hoe de interactie zich voordoet. Feyerabends kritiek op het rationalisme is niet terecht. Het is volgens mij bekend dat bepaalde vormen van kanker meer maligne zijn dan andere vormen. Tevens bestaat er zoiets als spontane regressie van kanker. Dat betekent dat sommige vormen kanker stabiel kunnen blijven en andere zeer snel en agressief verlopen.

Aangezien spontane regressie zeer zeldzaam is, lijkt een andere verklaring meer voor de hand te liggen dan spontane regressie of acupunctuur zoals Feyerabend dat in het interview aandraagt. Paul Feyerabend lijkt te veronderstellen dat wanneer de "Westerse Rationaliteit" tekort schiet, we deze niet geheel hoeven te verlaten, maar moeten laten samenwerken met bijvoorbeeld Oosterse denkwijzen. Maar is het niet beter de eigen denkwereld beter te onderzoeken, om eventuele fouten op te sporen en deze zodoende aan te kunnen passen? Al gauw blijkt dat Feyerabend in zijn eigen valkuil van rationaliteit is gevallen. Maar is de wijze waarop Feyerabend de rationaliteit benadert de enige?

Grondleggers.

Sinds het monumentale werk van Herbert Simon en Tversky en Kahneman, zijn de ideeën omtrent de begripsexplicatie van rationaliteit en de daaruit voortkomende pragmatische implicaties enorm veranderd. Het denken kan simpelweg niet het pad van het Laplaciaans idee volgen; we hebben eenvoudigweg niet voldoende tijd en mogelijkheden om alle mogelijke varianten te bekijken, te waarderen en de juiste keuze daaruit te maken. Onze tijd en kennis zijn beperkt, een grenzeloze rationaliteit is niet de manier waarop mensen denken. Onze gevolgtrekkingen hebben direct met onzekerheid, beperkte tijd en informatie te maken. Herbert Simon spreekt derhalve van *Bounded Rationality* (i.t.t. Unbounded Rationality).

In een wereld waarin we permanent geconfronteerd worden met weinig tijd en mogelijkheden blijkt al gauw dat de keuzes die we maken een directe relatie hebben met

onzekerheid. De wetenschap heeft een schijnzekerheid gecreëerd waardoor we lange tijd in een illusie van zekerheden hebben geleefd. Wanneer we terugdenken aan Feyerabends borstkankergeraf legt hij niet de link dat een mammografie een foute uitkomst zou kunnen geven. Het blijkt dat Feyerabend in dit geval lineair-causaal en niet in waarschijnlijkheden denkt.

Tversky en Kahneman hebben met hun onderzoeken aangetoond dat mensen grote moeite hebben met het denken in probabiliteit. De literatuur heeft sindsdien dit idee telkens bevestigd. Om een voorbeeld te geven dat ik tegenkwam bij Stephen Jay Gould in zijn boek *Bully for Brontosaurus*: "Tversky and Kahneman argue, correctly, I think, that our minds are not built (for whatever reason) to work by the rules of probability." (Gould, 1992, p492)

Het mag dan gebleken zijn dat ons denken niet goed kan omgaan met probabiliteit, maar de vraag rijst hoe en waarom dit het geval is. Op deze vragen probeert Gerd Gigerenzer een antwoord te geven.

Nieuwe wegen.

Gigerenzer is directeur van het Center for Adaptive Behavior and Cognition van het Max Planck Instituut voor Human Development in Berlijn. Van oorsprong is hij een specialist op het gebied van de geschiedenis van de statistiek. De laatste jaren houdt hij zich vooral bezig met de Cognitieve Psychologie.

In *Adaptive Thinking; Rationality In The Real World* zijn Gigerenzers belangrijkste bijdragen van de laatste jaren op deze gebieden herschreven en bijeengebracht. De verschillende hoofdstukken zijn ingedeeld in vijf thematische delen. Het onderliggende project probeert een brug te slaan tussen de normatieve en de descriptieve *theories of reasoning* theorieën. Dit geldt ook voor de *context of justification* en *context of discovery*. De bestaande dichotomieën zijn volgens Gigerenzer misleidend omdat deze gefundeerd zijn op het standaard idee dat juiste vormen van argumentatie uit de logica, statistiek en beslis kunde afkomstig zijn. Gigerenzer wil een nieuwe, alternatieve visie op rationaliteit ontwikkelen. Hiervoor is tevens een nieuwe methodologie nodig die gevoelig is voor de belangrijke relatie tussen mensen en de natuurlijke en sociale omgeving.

De kracht van technologie.

In het eerste deel van het boek beschrijft Gigerenzer waar nieuwe ideeën vandaan komen. Hier legt Gigerenzer de nadruk op de invloed die nieuwe technologieën hebben gehad op creatief denken, deze invloed is productief van aard geweest. Nieuwe technologieën kunnen nieuwe ideeën en metaforen aan het licht brengen op het gebied van de natuur, maatschappij en de *mind*. Wanneer dit gebeurt kunnen we de ontdekkingen plaatsen in de veranderende technologische omgeving waarin zij ontstaan zijn. Op deze wijze kunnen nieuwe inzichten van buitenaf komen, in tegenstelling tot het mystieke idee dat het slechts een proces in het hoofd van de wetenschapper zou zijn.

Nieuwe statistische technieken en de computer waren de motor voor de cognitieve revolutie. Beide zijn begonnen als gereedschap voor data-verwerking en zijn geëindigd als

theorieën van de geest. De kracht van *tools* om nieuwe theorieën te inspireren heeft zowel de technologische omgeving veranderd als de sociale omgeving (*the community of tool users.*)

De manier waarop *new tools* door gebruikers gehanteerd worden heeft haar uitwerking op nieuwe *theories of mind*. Het is van belang hoe de *new tools* geaccepteerd worden in de gemeenschap. Het klassieke voorbeeld is hier natuurlijk de computer. Charles Babbage's computer was gemodelleerd naar de werkverdeling in grootschalige productiemethoden. Hier zien we hoe een metafoor aan twee kanten snijdt: eerst werden computers gemodelleerd naar *minds*, later werden *minds* gemodelleerd naar computers.

Natuurlijke frequenties

In het tweede deel bespreekt Gigerenzer de relatie tussen de geest en de natuurlijke omgeving van mensen. De manieren waarop probabilistische informatie wordt aangeboden heeft grote gevolgen voor de manier waarop mensen beslissingen nemen.

Het is lange tijd een groot probleem geweest hoe we een onbekende probabiteit kunnen berekenen uit voorhanden zijnde data, of hoe we de kansen of waarschijnlijkheden kunnen voorspellen aan de hand van nauwkeurige data uit het verleden. In dit kader is de regel van Bayes een erg belangrijke ontdekking geweest voor de menselijke geest. Bayes (1702-1761) was dominee en wiskundige die de basis legde van wat nu de "Bayesiaanse statistiek" wordt genoemd. Hierbij ligt de nadruk op het combineren van nieuwe informatie met bestaande informatie om te komen tot een betere inschatting van kansen. De stelling van Bayes, een formule voor het combineren van voorwaardelijke kansen, vindt bijvoorbeeld veel toepassing in de klinische beslistkunde. Deze formule maakt het mogelijk om de voorspellende waarde van een testuitslag (*a posteriori kans*) te berekenen uit de sensitiviteit en specificiteit van de test en het prevalentiecijfer in een groep (*a priori kans*)

De stelling die Bayes formuleerde was de volgende:

$$p(H|D) = \frac{p(H)p(D|H)}{p(H)p(D|H) + p(-H)p(D|-H)}$$

H= hypothese

D= data

In het algemeen heeft een test vier mogelijke uitkomsten. Bij zieke personen heeft de test de volgende twee uitkomsten. De test kan positief zijn (terecht positief) of negatief (fout negatief). De sensitiviteit ($TP/(TP+FN)$) van een test is de proportie van personen met een positieve test van de groep personen die daadwerkelijk de ziekte hebben. Wanneer een persoon niet ziek is, is de test of positief (fout positief) of negatief (terecht negatief). De specificiteit ($TN/(TN+FP)$) is de proportie van niet zieken met een negatieve test.

In de praktijk blijkt dat zowel studenten, artsen en wetenschappers veel moeite hebben om een Bayesiaans probleem op te lossen indien het probleem in waarschijnlijkheden wordt aangeboden. Gigerenzer geeft onder andere het volgende voorbeeld:

Voorbeeld: Een verslaggever wil een artikel schrijven over borstkanker. Hij deed onderzoek naar mammografie als test voor borstkanker. Hij was verbaasd wat het werkelijk betekende wanneer een vrouw een positieve test had voor borstkanker bij een routinescreening. Hij heeft de volgende gegevens:

- De waarschijnlijkheid/kans dat een vrouw die een mammografie ondergaat, borstkanker heeft is gelijk aan 1% (= base-rate, of prevalentie).
- Bij een vrouw die borstkanker heeft, en die een mammografie ondergaat is de waarschijnlijkheid dat ze een positieve test heeft 80%. We zeggen ook wel dat de sensitiviteit van mammografie (de test) gelijk is aan 80%.
- Als een vrouw zonder borstkanker een test ondergaat, is de waarschijnlijkheid dat ze toch een positieve test heeft gelijk aan 10%. We zeggen dan dat er een False-Alarm rate van 10% is (fout-positief).

De vraag is nu: Wat is de kans dat een vrouw die een mammografie ondergaat werkelijk borstkanker heeft als de test positief is?

Uit onderzoek is gebleken dat:

1. Zonder verdere informatie schatten 95 van de 100 artsen dat de kans op kanker tussen de 70% en 80% ligt. Dit is een voorbeeld van een cognitieve illusie.
2. Wanneer de gegevens worden gepresenteerd in waarschijnlijkheid, zoals gebruikt wordt in de stelling van Bayes, slechts 10% van de artsen met een goed antwoord komt. Het juiste antwoord op de vraag is 7,5%. Of in kansen uitgedrukt $.075$ ($TP/(TP+FN) = 8/8+99 \approx 7,5\%$).

Vervolgens verstrekt de verslaggever de gegevens in natuurlijke frequenties:

- 10 van elke 1000 vrouwen die een mammografie ondergaan hebben borstkanker.
- 8 van elke 10 vrouwen met borstkanker, die een mammografie hebben ondergaan, hebben een positieve test.
- 99 van iedere 990 vrouwen zonder borstkanker die een mammografie ondergaan hebben een positieve test.

De vraag is weer: Wat is de kans dat een vrouw die een mammografie ondergaat werkelijk borstkanker heeft als de test positief is?

Wanneer de gegevens worden aangeboden in natuurlijke frequenties, zien we de juiste voorspelling stijgen van 10% naar 46% .

Een voorlopige conclusie van Gigerenzer is dat Bayesiaanse algoritmen afhangen van de wijze waarop de informatie wordt aangeboden. In tegenstelling tot Tversky en Kahneman stelt Gigerenzer dat mensen wel degelijk Bayesiaans redeneren, zolang ze de gegevens in natuurlijke frequenties krijgen aangeboden. Natuurlijke frequenties zijn mathematisch equivalent aan de *probability formats*. Maar de Bayesiaanse algoritmen zijn computationeel en psychologisch niet equivalent.

Niet het vele is goed, maar het goede is veel.

In het derde deel introduceert Gigerenzer Herbert Simon's concept van de *Bounded Rationality* en werkt dit op een nieuwe wijze uit. Centraal staat de vraag hoe mensen beslissingen nemen in een wereld waar tijd beperkt is, onze kennisbronnen begrensd en waarin we ons altijd in een situatie van onwetendheid bevinden. Herbert Simon gebruikte de metafoer van de schaar om *Bounded Rationality* duidelijk te maken. De ene helft van de schaar, de cognitieve, behelst de vraag welke *simple heuristics* door mensen gebruikt worden in situaties van beperkte kennisbronnen. De andere helft van de schaar, de structuur van de omgeving, laat zien in welke omgeving de beslissingen slagen of mislukken.

Gigerenzer noemt de beslissingstrategie die hij hierop ontwikkelt: "Take The Best." Dat wil zeggen dat een beslissing wordt gemaakt op slechts een goede grond, om vervolgens de rest te negeren. De grote verrassing is hier dat dit, *Less-Is More* idee, wonderwel blijkt te werken. Wanneer gevraagd wordt welke stad (A of B) meer inwoners heeft, dan moet men de keuze maken voor de stad die men als eerste herkent. Als iemand wel van stad A gehoord heeft en niet van stad B, dan moet men A kiezen. Mocht iemand beide steden kennen, dan moet deze de steden vergelijken met zogenaamde *cues*, dat wil zeggen de steden door middel van bepaalde vragen met elkaar te vergelijken. Bijvoorbeeld: heeft een stad een voetbalclub in de eredivisie en/of heeft de stad een universiteit en/of heeft de stad een intercitytreinverbinding etc. Wanneer stad A er positiever uitkomt dan de ander, dan heeft stad A waarschijnlijk een groter inwoneraantal.

Wanneer er gebrek aan informatie is moet er een positieve waarde worden toegekend aan de objecten die het makkelijkst herkend worden. Er hoeft niet langer naar een verdere reden gezocht te worden zodra de belangrijkste *cues* het verschil tussen twee objecten aangeven. (*Take The Best*) Gigerenzer is er van overtuigd dat een "*Lack of recognition*" ontzettend informatief kan zijn. Hij heeft aangetoond dat in deze gevallen van gedeeltelijke onwetendheid zijn "*Take The Best*" en "*Less-is-More*" strategie buitengewoon succesvol is.

Interacties.

In het vierde deel behandelt Gigerenzer het belang van de sociale context waarin mensen hun beslissingen nemen. Het ligt voor de hand dat mensen hun beslissingen moeten nemen in wisselwerking met andere mensen. Om de link met het dierenrijk te maken stelt Gigerenzer dat een roofdier cruciale gevolgtrekkingen moet maken uit het gedrag van zijn prooi. Mannen en vrouwen moeten beslissingen nemen omtrent hun voortplantingskeuze. Ouders moeten uitzoeken hoe ze hun kinderen het best kunnen helpen, voeden etc. Gigerenzer laat zien dat gedrag van mensen op individueel niveau irrationeel kan lijken, maar blijkt in een bepaalde sociale omgeving van nut te zijn. Niet elke omgeving vraagt om dezelfde beslissingsstrategie. Emoties kunnen bijvoorbeeld bij verliefdheid de zoekstrategie voortijdig stoppen (bv. blond, rijk en slim etc).

Gigerenzer stelt een domein-specificiteit van mentale strategieën voor, en maakt daarbij gebruik van de evolutietheorie om te bepalen wat deze domeinen zijn. Op deze manier kunnen organismen problemen snel en met gespecialiseerde middelen oplossen; bijvoorbeeld met behulp van bepaalde emoties. Dit idee staat volgens Gigerenzer haaks op de moderne categoriserende

neiging van de psychologie. Tegenwoordig worden de specialismen ingedeeld in: geheugen, denken, besliskunde, intelligentie, emotie en wat dies meer zij. Volgens Gigerenzer moet deze problematiek volledig geïntegreerd worden tot een functioneel combineerbaar onderdeel van de psychologie.

Illusionaire cognitieve illusies?

Tot slot bespreekt Gigerenzer in het vijfde deel van het boek de zogenaamde *Cognitieve Illusies*.

Cognitieve illusies laten zich goed vergelijken met visuele illusies. Ondanks dat we kunnen weten dat iets net zo breed als lang is, zien we het niet. Zo is het ook met cognitieve illusies; hoewel we over de juiste informatie beschikken, komen we tot de verkeerde conclusie (voorbeeld kansen verkeerd inschatten). Zoals Tversky en Kahnemann stelden zijn cognitieve illusies "neither rational nor capricious". Ondanks dat ze niet zo lang geleden ontdekt zijn, hebben ze altijd al deel uitgemaakt van de menselijke bagage. Gigerenzer daarentegen is van mening dat deze cognitieve illusies wel degelijk op te lossen zijn. De cognitieve illusies komen volgens hem tot stand door de verkeerde manier waarop probabilistische informatie wordt aangeboden (*information formats*). Gigerenzer bespreekt onder andere twee klassieke cognitieve illusies; de *conjunction fallacy* en de *base-rate fallacy*.

Een voorbeeld van een conjunction-fallacy is de volgende:

Linda is 31 jaar, alleenstaand, openhartig en behoorlijk slim. Ze heeft filosofie gestudeerd. Als studente was ze zeer betrokken bij problemen van discriminatie en andere vormen van sociaal onrecht, tevens heeft ze in verscheidende anti-kernwapendemonstraties meegelopen.

de vraag is: welke van onderstaande alternatieven is het meest waarschijnlijk :

1. Linda is bankmedewerkster (B)
2. Linda is bankmedewerkster en is actief in de vrouwenbeweging (B&V)

85% van de deelnemers kozen voor antwoord 2. Maar het juiste antwoord is natuurlijk 1, omdat de waarschijnlijkheid op een conjunctie van twee gevallen (B&V) nooit groter kan zijn dan elk van de gevallen afzonderlijk. ($p(A \& B) \leq p(A)$ en $p(A \& B) \leq p(B)$)

Ofschoon hier gesproken wordt van een cognitieve illussie, is Gigerenzer het hier niet mee eens. Want wanneer we, zoals Gigerenzer doet, de *mind* als frequentistisch beschouwen en de vraag als volgt stellen: Er zijn 100 personen die aan deze beschrijving voldoen. Hoeveel van deze personen zijn dan bankmedewerkster (B) en hoeveel bankmedewerkster en actief in de vrouwenbeweging (B&V). In deze gevallen blijkt dat de "illusie" tussen de 10% en 20% bedraagt, één onderzoek laat zien dat de cognitieve illusie volledig verdwenen is. Het individuele karakter neemt af en mensen zien de waarschijnlijkheid van zo'n stelling beter in.

De *base-rate fallacy* (prevalentie drogreden) behandelde Gigerenzer al in het borstkanker voorbeeld. Wanneer de informatie in natuurlijke frequenties wordt aangeboden, dan blijkt dat

men wel bewust is van de prevalentie. De cognitieve illusie blijft dan slechts tussen 10% en 25% van de gevallen bestaan. De juiste Bayesiaanse antwoorden stijgen van 18% naar 90%.

Om cognitieve illusies grotendeels te laten verdwijnen, heeft Gigerenzer drie manieren gevonden:

1. Wanneer de informatie in natuurlijke frequenties wordt aangeboden in plaats van probabilistische informatie dan blijkt de polysemie (meervoudige betekenis) af te nemen.
2. Als de informatie in natuurlijke frequenties wordt aangeboden dan kan het referentiekader waarin gedacht wordt leiden tot een exactere inschatting van de kansen.
3. De natuurlijke frequenties vergemakkelijken het Bayesiaans redeneren. Wanneer informatie in natuurlijke frequenties wordt aangeboden (i.t.t. conditionele waarschijnlijkheden), worden de Bayesiaanse berekeningen veel gemakkelijker. Natuurlijke frequenties zijn een krachtig middel om de mentale verwarringen van mensen te reduceren.

Gigerenzer besluit zijn boek met de oproep dat we ons minder moeten bezighouden met statistische rituelen *an sich*, maar dat we ons meer moeten richten op de ontwikkeling van een basaal statistisch inzicht. Het onderwijs zal hier een belangrijke rol in moeten spelen. Aangezien er beslissingen moeten worden genomen op basis van statistische informatie waar leven en dood van kunnen afhangen, is het uur daar dat dat een ieder die juiste beslissingen moet nemen zijn toevlucht moet zoeken tot een goed begrip van het Bayesiaans denken. Ofwel zoals Gigerenzer Kant citeert: "sapere aude". Durf te weten.

Nieuwe wegen revisited

Een manco van de ideeën van Gigerenzer vind ik dat hij door middel van het aanbieden natuurlijke frequenties de cognitieve illusies weliswaar laat afnemen, maar verdwijnen doen ze niet geheel. Slechts in één van de onderzoeken lijkt een illusie echt verdwenen te zijn. Ondanks de aangereikte theorie van Gigerenzer en zijn collega's blijft in gemiddeld 10% van de gevallen een cognitieve illussie bestaan. Gezien hij moeilijke onderzoeksgebieden zoals *Bounded Rationality* en *Ecological Rationality* met elkaar probeert te verbinden, die beide deels nog in de kinderschoenen staan, lijkt Gigerenzer zijn hand op empirische wijze te overspelen. Veel data, weinig theorie. Wat ontbreekt is naar mijn mening een goede conceptuele notie van zijn onderzoeksgebied. Gigerenzer lijkt niet veel verder te gaan dan gegevens te verzamelen, die hij nogal eenzijdig belicht. Er is een gebrekkige wisselwerking tussen te ontwikkelde methodologie en de *case-studies*.

Zoals gebleken is, is dat eenvoudige strategieën behoorlijk effectief kunnen zijn in de juiste omgeving. Maar er moet nog veel werk gedaan worden. Gigerenzer heeft een conceptuele taal nodig om de de omgevingsstructuren te meten en te communiceren. Gigerenzer moet nauwkeurigere heuristische modellen ontwikkelen die rekening houden met de architectuur van organismen in de brede zin van het woord.

Inzake *Bounded Rationality* moet duidelijker worden onderzocht hoe de twee delen van de schaar samenhangen. Of om nog eens met de woorden van Stephen Jay Gould te spreken: "Yet [there is] a little homunculus in my head [that] continues to jump up and down."

De hamvraag is dan ook welke homunculus de juiste strategieën uitzoekt; maar is er wel zoiets als een homunculus? Kortom: Gigerenzer heeft volgens mij op dit gebied nog een lange weg te gaan.

Anderzijds hebben de onderzoeken van Gigerenzer mijns inziens veel waardevolle inzichten opgeleverd; de manier waarop statistische informatie wordt gepresenteerd, kan ervoor zorgen dat ook gewone mensen statistische problemen makkelijker kunnen begrijpen én onthouden. Op deze wijze wordt de mogelijkheid geschapen om in deze onzekere wereld beter met waarschijnlijkheden om te gaan.

Ondanks de discrepantie tussens concept en empirie lijkt Gigerenzers werk een interessante en nieuwe kijk op de rationaliteit te bieden. Wat de nieuwe standaarden moeten zijn, en hoe deze in een normatief model geplaatst kunnen worden, zoals Gigerenzer dat wil, is een vraag die Gigerenzer volgens mij ongetwijfeld de komende jaren zal proberen te beantwoorden.

Een wijder verspreid begrip inzake statistiek zal ervoor kunnen zorgen dat bijvoorbeeld dagelijkse en politieke beslissingen een andere inhoud krijgen. Wanneer we naar veeteelt perikelen als de MKZ-crisis en de vogelpest kijken, dan zal de vraag naar de waarde en betekenis van positieve testuitslagen gesteld moeten worden. Geen enkele krant heeft melding gemaakt van de mogelijkheid op fout-positieve uitkomsten. Eén positieve test is kennelijk voldoende om een bedrijf uit voorzorg te ruimen. Kritische geesten zullen opmerken dat er wel degelijk sprake is van een eerste snelle test waar een uitgebreide kweek op volgt. Dit is volledig correct, maar er moeten vraagtekens geplaatst worden wat dit betekent voor het politiek beleid. Als beleids criterium schijnt een eerste snelle test voldoende te zijn de opdracht tot ruimen te geven.

Een beter begrip van statistiek zal op alle vlakken van van de maatschappij leiden tot betere en doordachtere keuzes. De gevolgen hiervan zijn voor iedereen van belang. Dit toont wederom de waarde van Gigerenzers onderzoeksgebied.