

SKEPTER

de kritische kijk op paranormale verschijnselen en pseudowetenschap

JAARGANG 32

ZOMER 2019

NUMMER 2



IAT

Homeopathie

Bacon

Polygen

PROEFNUMMER



de kritische kijk op paranormale verschijnselen en pseudowetenschap

NUMMER 3

LENTE 2020

PRIJS 7 EURO

Vaste dagen vasten
Eerherstel voor Gall
Snel rijk worden

SKEPTER

de kritische kijk op paranormale verschijnselen en pseudowetenschap

NUMMER 2

ZOMER 2020

7 EURO



Ons reptielenbrein

Alles over lichte en



de kritische kijk op paranormale verschijnselen en pseudowetenschap

JAARGANG 32

WINTER 2019

NUMMER 4

Homogenen
Telepaat De Rubini
Ype en Ionica zijn skeptisch
De marshmallowproef

ISSN

0921 5085

Losse nummers 7 euro

Versijnt driemaandijks

REDACTIE

Hans van Maanen

Jan Willem Nienhuys

Pepijn van Erp

ADRES

Postbus 2657

3500 GR Utrecht

E-mail: skepter@skepsis.nl

Telefoon: 040-2216791

ADMINISTRATIE

Mario Tamboer

DRUKWERK

Scholma Druk, Bedum

DISTRIBUTIE

Betapress, Gilze

OMSLAGFOTO

Julius Drost

STICHTING SKEPSIS

Postbus 2657

3500 GR Utrecht

Telefoon: 040-2216791

Website: skepsis.nl

Weblog: skepsis.nl/blog

Facebook: facebook.com/StichtingSkepsis

Twitter: [@skepsisnl](https://twitter.com/skepsisnl)

ABONNEES EN DONATEURS

Een abonnement op *Skepter* kost € 25 (bij incasso € 23) per jaar. De minimumbijdrage voor donateurs is € 42 (bij incasso € 40). Een donateurschap voor het leven kost € 400. Donateurs ontvangen het tijdschrift en krijgen korting op de toegangsprijs van het Skepsiscongres. Donaties en abonnementsgelden kunnen worden overgemaakt naar bankrekening NL55 INGB 0000 568 808 (BIC: INGB NL2A) ten name van Stichting Skepsis.

AUTEURSRECHT

IEDERE VERMENIGVULDIGING IS VERBODEN, BEHOUDENS MET SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE REDACTIE.



Stichting voor wetenschappelijk
onderzoek van paranormale
verschijnselen

DAGELIJKS BESTUUR

Prof. dr. F. P. Israel — voorzitter

Dr. J. W. Nienhuys — secretaris

Dr. W.-J. van Zeist — penningmeester

ALGEMEEN BESTUUR

Drs. P. J. van Erp

Drs. M. G. A. Koller

A. M. Tieben

Drs. B. O. Vos

ADVIESCOMMISSIE

Prof. dr. P. Borst — klinisch biochemicus

Prof. dr. P. J. D. Drenth — psycholoog

Prof. dr. ir. H. Duifhuis — biofysicus en oud-bestuurslid van Skepsis

Prof. dr. E. P. J. van den Heuvel — astronoom

Prof. dr. G. 't Hooft — theoretisch natuurkundige en winnaar Nobelprijs 1999

Prof. dr. V. Icke — astronoom

Prof. dr. C. de Jager — astronoom en oud-voorzitter van Skepsis

Prof. dr. H. L. G. J. Merckelbach — psycholoog

Prof. dr. ir. I. Smeets — wiskundige

Website skeptische werkgroepen: kloptdatwel.nl

Belgische zusterorganisatie Skepp: skepp.be

De Stichting Skepsis is erkend als ANBI, een algemeen nut beogende instelling. Dat betekent dat donateurs giften boven onze minimumdonatie kunnen aftrekken van hun belastbare inkomen, en dat Skepsis geen belasting hoeft te betalen over erfenissen en schenkingen. Het financiële jaarverslag van de stichting staat ter inzage op de website.

DOELSTELLINGEN VAN SKEPSIS EN SKEPP

Het verrichten van kritisch onderzoek naar beweringen die op basis van de huidige stand van de wetenschappelijke kennis hetzij uiterst onwaarschijnlijk zijn, hetzij met deze kennis in tegenspraak zijn. In het bijzonder richten de organisaties zich op als pseudowetenschappelijk te kwalificeren verklaringen en als paranormaal geduide verschijnselen. Hierbij claims, verklaringen of theorieën niet a priori af te wijzen. Hun waarde wordt slechts bepaald na kritisch onderzoek en objectieve evaluatie van alle argumenten. Beide zijn vrij van filosofische, levensbeschouwelijke en politieke opvattingen. Het verzamelen en ontsluiten van literatuur, documenten en ander materiaal dat op bovenstaande beweringen betrekking heeft. Het onder een groot publiek bekendmaken van de resultaten van haar eigen en ander kritisch onderzoek door het uitgeven van een periodiek, het organiseren van lezingen en congressen en het geven van voorlichting via de media, scholen enzovoort. Het onderhouden van contacten met organisaties die haar doelstellingen geheel of gedeeltelijk onderschrijven.

De marshmallowproef



Volgens de fameuze ‘marshmallowproef’ zijn wilskracht en zelfbeheersing cruciaal voor een gezond en gelukkig leven. Hoe logisch dat ook klinkt, de voorspellende waarde van de test is zwaar overschat, zo blijkt uit nader onderzoek.

DOOR SUZANNE WEUSTEN

ZET een kind een schaal met marshmallows voor en laat het kiezen: nu meteen één snoepje, of straks twee? Wie zichzelf kan beheersen en een kwartiertje wacht, heeft meer succes in zijn leven dan degene die meteen een snoepje neemt, zo concludeerde psycholoog Walter Mischel, verbonden aan de Stanford-universiteit, na tientallen jaren onderzoek. Hij voerde de ‘marshmallowproef’ uit vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw, aanvankelijk met kinderen van collega’s, om te achterhalen of ze verleidingen konden weerstaan en welke strategieën ze daarbij gebruikten. Daarna volgde hij een kleine groep van bijna honderd geteste kinderen, en onderwierp ze opnieuw aan een onderzoek toen ze tieners en volwassenen waren.

Slanker en zelfbewuster

Mischel ontdekte dat kleuters die hun wilskracht hadden getoond door op het tweede snoepje te wachten, als twintiger hoger opgeleid waren dan hun impulsieve leeftijdgenootjes. Ze waren slanker, zelfbewuster en konden beter omgaan met frustratie en stress. Op middelbare leeftijd — zijn onderzoek was inmiddels in de eenentwintigste eeuw beland — vertoonden de hersenscans van beide groepen grote verschillen. Bij degenen die als kleuter een groot uitstelvermogen hadden, was de prefrontale cortex — het onderdeel van de hersenen dat onder andere gebruikt wordt bij het oplossen van problemen en beheersing van impulsief gedrag — actiever, terwijl bij de groep met een beperkt uitstelvermogen juist het ventrale striatum meer oplichtte: dit gebied houdt verband met lust, genot en verslaving.

Duistere wereld

De resultaten sloegen wereldwijd in als een bom. Omdat het marshmal-

lowexperiment even simpel als veelzeggend was, sprak het enorm tot de verbeelding en begonnen ouders massaal hun kinderen te testen. Als de kleuter zijn directe behoeftebevrediging uitstelde en wachtte op het tweede snoepje, wisten de ouders dat het kind verzekerd was van een geweldige toekomst. Maar kon het kind zich niet beheersen, dan zag het er slecht uit, vreesden ze, en was er werk aan de winkel.

Walter Mischel had het er maar druk mee. ‘Uw kind is niet gedoemd te mislukken als het slecht scoort op de test,’ zo probeerde hij de bezorgde ouders gerust te stellen.

Ook opiniemakers wierpen zich op als pleitbezorgers voor zelfbeheersing en discipline. ‘Het wordt tijd dat politici en onderwijshervormers de duistere wereld van de psychologie betreden,’ aldus columnist David Brooks in 2006 in de *New York Times*. In plaats van te praten over hervormingen in het onderwijs zoals verhoging van lerarensalarissen en kleinere klassen, moeten ze het belang inzien van vaardigheden als wilskracht en uitstel van behoeftebevrediging, zo betoogde hij.

Lesjes zelfbeheersing

De marshmallowonderzoeken leidden tot een omwenteling in de sociale wetenschappen. Tot dan toe was de dominante opvatting dat succes eerder een gevolg is van afkomst en opleiding dan van karakter. En nu vertelde deze psycholoog dat zelfbeheersing een voorspeller is van een gezond en geslaagd leven, een vaardigheid die je ook nog kunt leren?

Het was een hoopvolle boodschap. Sommige scholen gebruikten de test dan ook als een diagnose-instrument, zodat ze gericht trainingsprogramma’s konden aanbieden. Zelfs het koekjesmonster uit Sesamstraat ging lesjes zelfbeheersing geven.



Walter Mischel probeert Stephen Colbert de proef uit te leggen.

Youtube

Mischel bleef niet de enige onderzoeker die de relatie tussen zelfbeheersing en succes onderstreepte. Het psychologenechtpaar Terrie Moffitt en Avshalom Caspi vond een zelfde positieve uitkomst in een langlopend onderzoek naar de lotgevallen van ruim duizend Nieuw-Zeelanders, de *Dunedin Longitudinal Study*. Kinderen die op driejarige leeftijd weinig zelfbeheersing toonden, hadden dertig jaar later als volwassene een slechtere gezondheid en kampten vaker met verslavingen en financiële problemen dan hun gedisciplineerde leeftijdgenoten. Net als Walter Mischel pleitten Moffitt en Caspi voor trainingsprogramma's om kinderen uitstel van behoeftebevrediging te leren. Nog in 2012 waren de twee in het Concertgebouw om een publiekslezing te geven over het belang van zelfbeheersing.

Zo inspireerde de marshmallowproef een heel leger wetenschappers tot nieuwe studies. In het kielzog van Mischel volgden bekende psychologen zoals Roy Baumeister, die wilskracht

Het was een hoopvolle boodschap. Zelfs het koekjesmonster uit Sesamstraat ging lesjes zelfbeheersing geven.

met spierkracht vergeleek, en Carol Dweck, die het begrip 'groei mentaliteit' introduceerde, een pleidooi voor een open geest en het vertrouwen dat je nieuwe dingen kunt leren.

Kritiek

Toch kwam er — zonder dat ook maar iemand het belang van impulsbeheersing en wilskracht in het moderne leven betwistte — in de loop der jaren kritiek op de klassieke studie. De replicatiecrisis in de psychologie zorgde voor een kritische evaluatie van Mischels onderzoeksmethode. En langzamerhand verloor het elegante experiment zijn glans.

Een van de eersten die de uitspraken over de simpele relatie tussen zelfbeheersing en succes in twijfel trokken, was Celeste Kidd, die in de tijd dat Walter Mischel zijn resultaten publiceerde, als psycholoog in een tehuis voor dakloze kinderen werkte. Intuïtief verzette Kidd zich tegen het idee dat haar beschermelingen zo'n donkere toekomst tegemoet zouden

gaan. Volgens haar had het ogenschijnlijke gebrek aan zelfbeheersing van de dakloze kinderen een andere achtergrond. Gedrag dat in eerste instantie misschien heel impulsief leek, zoals een stukje speelgoed vernielen, bleek bij nader inzien vaak een rationeel besluit. De kinderen hadden in het tehuis geen plek om spullen te bewaren, dus konden ze het maar beter meteen kapotmaken. Hun gedrag was gebaseerd op hun verwachtingen, en had niets te maken met wilskracht of zelfbeheersing, concludeerde ze.

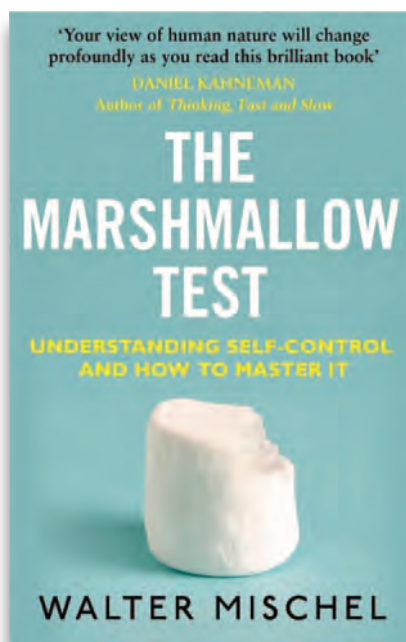
Onbetrouwbaar

Jaren later, toen Kidd nog aan de Universiteit van Rochester werkte, herhaalde ze het experiment van Mischel, zij het met een cruciale wijziging. In plaats van één standaardconditie waarin de proefleider het kind instrueert, ontwierp Kidd twee condities: een waarin de proefleider betrouwbaar was door een belofte aan het kind na te komen, en een andere conditie met een onbetrouwbare volwassene, die de belofte had gebroken.

De kinderen met de onbetrouwbare volwassene pakten bijna allemaal meteen het snoepje, terwijl meer dan de helft van de kinderen met de betrouwbare volwassene wachtte tot ze het tweede snoepje kregen. Met andere woorden: uitstel van behoeftebevrediging is alleen een rationele keuze als het kind ook werkelijk gelooft dat het krijgt wat het beloofd is.

Kinderen die opgroeien in armoede, in gebroken gezinnen waar beloftes niet altijd worden nagekomen, zo verwoordde Kidd haar kritiek op de marshmallowproef, zullen niet snel geneigd zijn hun behoeftebevrediging uit te stellen. Dat zegt meer iets over hun sociaal-economische achtergrond dan over hun karakter.

Het gaat niet alleen om vaardigheden als zelfbeheersing of wilskracht.



Voor kinderen uit bevoorrechte gezinnen is het makkelijker behoeftebevrediging uit te stellen dan voor kinderen die opgroeien in armoede.

‘Er zijn meerdere factoren die gedrag in dit soort tests voorspellen,’ schrijft Kidd in een e-mail. ‘We weten dat kinderen die in een instabiele omgeving opgroeien, daar in hun latere leven last van hebben: als je geen geld hebt om boeken te kopen of bijles te krijgen, dan zijn je schoolresultaten minder dan wanneer je alle kansen krijgt.’

Bijval

Celeste Kidd kreeg vorig jaar bijval van Tyler Watts, universitair docent ontwikkelingspsychologie aan de Columbia-universiteit. Ook Watts repliceerde de marshmallowproef, maar terwijl Mischel in zijn oorspronkelijke onderzoek een kleine homogene groep testte — kinderen van hoogopgeleide collega's van de prestigieuze Stanford-universiteit — putte Watts uit een enorme database van negenhonderd kinderen met verschillende gezinsachtergronden.

En toen verdwenen de grote verschillen die Mischel had gevonden. Watts vond slechts een zwakke correlatie tussen de mate van zelfbeheersing die vierjarigen hadden getoond en hun gedrag als tiener. De omstandigheden waaronder de kinderen opgroeiden bleken belangrijker dan de mate van zelfbeheersing. Zo had de opleiding van de moeder meer voorspellende waarde dan de uitslag van de marshmallowproef. Kinderen van laagopgeleide moeders bijvoorbeeld, die als kleuter netjes op het tweede snoepje hadden gewacht, deden het als vijftienjarige niet beter dan hun leeftijdgenootjes die zich niet hadden kunnen beheersen.

Voor kinderen uit bevoorrechte gezinnen, wier ouders een goede opleiding en geld hebben, is het immers makkelijker behoeftebevrediging uit te stellen, dan voor kinderen die opgroeien in armoede. Voor de laatsten

geldt dat morgen het snoepje van vandaag misschien verdwenen is. Dus pak wat je pakken kunt.

Te ver

De claim van Walter Mischel dat zelfbeheersing de sleutel tot geluk vormt, gaat dan ook te ver, vindt Tyler Watts. Er zijn meer factoren die ervoor zorgen dat kinderen al dan niet slagen in hun latere leven, vertelt hij onder meer in zijn podcast *You are not so smart* van 2 juli 2018. De factoren die tot succes hebben geleid zijn vaak al generaties lang in de familie, en van veel meer invloed dan een enkel persoonlijkheidskenmerk. Er is geen panacee dat dit allemaal in een klap kan veranderen.

Niettemin heeft het marshmallow-experiment ons veel geleerd, vindt ook Watts. Het heeft ons inzicht gegeven in hoe kinderen denken, welke strategieën ze gebruiken om het wachten vol te houden — zoals zingen, ogen dichtdoen en afleiding zoeken. Maar eigenlijk, zegt hij, blijkt uit zijn

studie dat uitstel van behoeftebevrediging een teken is van iets anders, iets veel complexers.

Walter Mischel is vorig jaar overleden en kan niet meer reageren op de bevindingen van Kidd en Watts. Maar wie zijn wetenschappelijke publicaties er nog eens op naleest, komt ook al enige relativisering van de onderzoekers zelf tegen. Het kan best zijn, schrijven zij, dat de stabiliteit in het gezin en de psychosociale omgeving een meer bepalende rol spelen dan de wilskracht van de kinderen.

Denkfout

En dat kinderen slagen als je ze zelfbeheersing leert, heeft Mischel al helemaal nergens gezegd. Het is een hardnekkige maar begrijpelijke denkfout in de popularisering van wetenschappelijk onderzoek: een correlatie aanzien voor een causaal verband.

Dat het publiek de resultaten van het marshmallowexperiment zo massaal heeft omarmd, is al even begrijpelijk. De uitkomsten appelleren aan

het idee dat succes maakbaar is en dat je dit eenvoudig kunt bereiken. Maar hoe belangrijk cognitieve vaardigheden als wilskracht en uitstel van behoeftebevrediging ook zijn: zelfbeheersing is niet het wondermiddel dat de loop van een leven bepaalt.

Was het maar zo simpel.

Suzanne Weusten is psycholoog en journalist.

Mischel W, Shoda Y, Rodriguez MI. Delay of gratification in children. *Science* 1989;244:933, PMID 2658056.

Kidd C, Palmeri H, Aslin RN. Rational snacking: young children's decision-making on the marshmallow task is moderated by beliefs about environmental reliability. *Cognition* 2013;126:109, PMID 23063236.

Watts TW, Duncan GJ, Quan H. Revisiting the marshmallow test: a conceptual replication investigating links between early delay of gratification and later outcomes. *Psychological Science* 2018;29:1159, PMID 29799765.



Wikimedia

De rook trekt op

De Britse psycholoog Hans Eysenck was altijd al omstreden om zijn maatschappelijke standpunten. Nu komt ook zijn wetenschappelijke integriteit — wederom — onder vuur te liggen.

DOOR VITTORIO BUSATO

WE schrijven februari 1992. Hans Eysenck, een van de beroemdste en meest geciteerde psychologen van zijn generatie, zal in de Lutherse Kerk in Amsterdam de twaalfde Duijkerlezing houden.¹ Onderwerp: honderd jaar persoonlijkheidsonderzoek. Met name op dat terrein geldt de dan 75-jarige Brit, die zijn hele arbeidzame leven verbonden is geweest aan het Institute of Psychiatry, thans onderdeel van King's College London, als absolute grootheid. Elke student psychologie heeft in de opleiding kennis gemaakt met zijn driedeling in persoonlijkheid — extraversie, neuroticisme en psychoticisme — kenmerken die volgens Eysenck sterk genetisch bepaald zijn.

Het ongenoegen bij de ASVA, de Amsterdamse studentenvereniging, is evenwel groot. Eysenck mag dan wereldvermaard zijn, hij geldt ook als controversieel en racistisch. Op bijvoorbeeld zijn opvatting dat intelligentie voor het grootste deel erfelijk is bepaald en zwarten op intelligentietests aanzienlijk lager scoren dan blanken, die op hun beurt weer lager scoren dan Aziaten, had hij veel kritiek van studenten en vakgenoten gekregen. Dat standpunt had hij onder meer uiteengezet in zijn boek *Race, intelligence and education* uit 1971. Daarmee schaarde Eysenck zich achter de al even beruchte Arthur Jensen, hoogleraar onderwijspsychologie aan de Universiteit van Californië te Berkeley.²

Zowel Jensen als Eysenck zijn om hun opvattingen door politiek gemotiveerde activisten meermalen fysiek bedreigd. Rod Buchanan, als wetenschapshistoricus verbonden aan de universiteit van Melbourne, stelt in zijn biografie van Eysenck, *Playing with fire* uit 2010, dat die bedreigingen tegelijkertijd van Eysenck een soort martelaar maakten — een icoon van de vrijheid van meningsuiting die, onverstoortbaar en wars van politieke correctheid, bleef vasthouden aan zijn op wetenschap gestoelde overtuigingen.

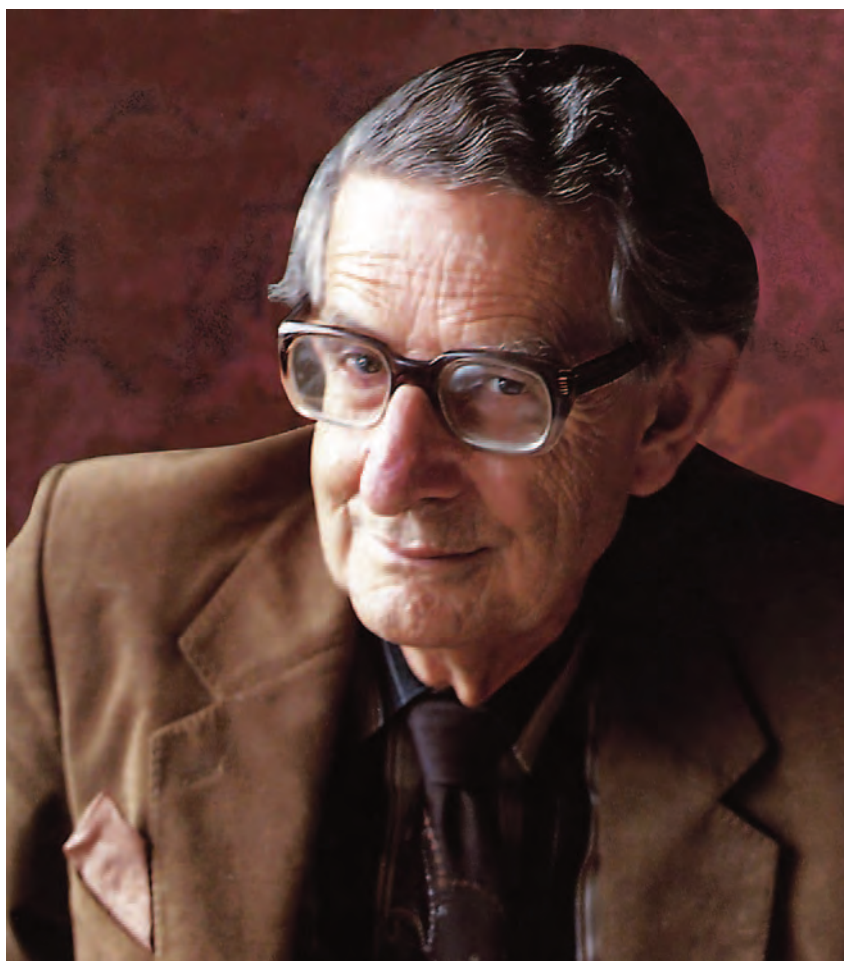
1. Ter ere van Hubert Duijker (1912–1983), een van de eerste hoogleraren psychologie aan de Universiteit van Amsterdam. De lezingen stopten in 2000.

2. Arthur Jensen (1923–2012) had in 1969 een analyse gepubliceerd onder de titel 'How much can we boost IQ and scholastic achievement', dat zou uitgroeien tot een van de meest geruchtmakende artikelen in de psychologische vakpers.

Maar volgens de ASVA, die zich beroept op de Anne Frankstichting, heeft Eysenck, geboren in Berlijn en halverwege de jaren dertig naar eigen zeggen vanwege het opkomende nazisme gevlucht naar Engeland, wel degelijk contacten met extreemrechtse groeperingen. Onomstotelijk aangetoond zijn die contacten echter niet.

Volgens Buchanan had de wat wereldvreemde Eysenck waarschijnlijk geen verborgen politieke agenda. Daarvoor was hij te zeer in zichzelf gekeerd en te veel gericht op zijn status en ambities — waarmee niet is gezegd dat Eysenck met zijn wetenschappelijke werk geen intellectuele munitie leverde voor politieke groeperingen.

Hoe dan ook, een dag voor de lezing laat Eysenck vanuit Londen de organisatie weten dat ‘een studentenvertegenwoordiger’ telefonisch had bedreigd met acties tijdens de lezing, en dat hij, zo schrijft *de Volkskrant*, ‘in die sfeer’ niet wil optreden. De ASVA is ‘perplex’ en ontkent betrokkenheid.



Hans Eysenck (1916-1997).

Foto: Sybil Eysenck

Kankerpersoonlijkheid

In maart 2019 — Eysenck is al meer dan twee decennia terug bezweken aan een hersentumor — publiceert de Schotse psychiater Anthony Pelosi in de *Journal of Health Psychology* een vernietigend artikel over de tientallen onderzoeken en boekhoofdstukken die Eysenck in de jaren tachtig en negentig met de socioloog Ronald Grossarth-Maticek heeft gepubliceerd.³ In *Playing with fire* ging Buchanan ook al op de kwestie in, maar dat deed destijds weinig stof opwaaien.

In die onderzoeken beweerden de psychologen — op basis van interviews die Grossarth-Maticek in de jaren zestig in het toen nog Joegoslavische Crvenka en in de jaren tachtig in de Duitse stad Heidelberg bij honderden mensen had afgenomen — dat er een *cancer-prone personality* bestaat. Bij stress reageren mensen met deze persoonlijkheid nogal passief en fatalistisch, en daardoor maken ze zeker honderd keer meer kans op kanker en twintig keer meer kans op hart- en vaatziekten dan mensen met een ‘gezonde’ persoonlijkheid, die zich vooral kenmerkt door autonomie en een positieve levensinstelling.

Die resultaten van Grossarth-Maticek pasten goed bij Eysencks ideeën over de relatie tussen gezondheid en persoonlijkheid.⁴ Al vroeg in zijn carrière had de Brit zijn twijfels uitgesproken over een oorzakelijk verband tussen roken en longkanker en hart- en vaatziekten, zoals epidemiologen dat sinds halverwege de jaren vijftig verkondigen. Persoonlijkheidsfactoren en stress konden volgens Eysenck wel eens een veel grotere rol spelen, beweerde hij in zijn boek *Smoking*,

3. Pelosi J. Personality and fatal diseases: revisiting a scientific scandal. *Journal of Health Psychology* 2019; 24:421-439, PMID 30791726.

4. Wellicht was er ook sprake van een zekere zielsverwantschap. Grossarth-Maticek was in 1973 in Heidelberg gepromoveerd op *Motivationsstrukturen, Ideologien und Faktoren der Differenzierung bei politisch engagierten Studenten*, waarin hij op grond van interviews met linkse studenten concludeerde dat het protest van 1969 vooral onverwerkte moederproblematiek was (*Der Spiegel*, 22 april 1974).

health and personality uit 1965 — een standpunt waarmee hij zich net als met zijn opvattingen over intelligentie weinig geliefd maakte.

Zijn positieve houding tegenover het roken ontging de Amerikaanse tabaksindustrie niet. Sinds begin van de jaren zestig is Eysenck door de industrie betaald voor *consultative research* en ontvingen hij en zijn werkgever geld voor diverse onderzoeksprojecten. Ook werd hij geregeld uitgenodigd als spreker op conferenties van de tabaksindustrie, uiteraard betaald. Buchanan houdt vol dat Eysenck in de loop der jaren weliswaar grote sommen geld ontving — gecorrigeerd voor inflatie kreeg hij naar schatting achthonderduizend pond, zijn instituut twee miljoen pond — maar dat hij zijn positieve uitspraken over roken deed uit wetenschappelijke overtuiging. Het geld van de tabaksindustrie, zegt hij, werd ook aangewend voor andere onderzoeksprojecten.

Mogelijk had het tabaksgeld wel een verslavende werking, oppert Buchanan. Het stelde Eysenck mede in staat ook na zijn emeritaat de intellectuele en internationale levensstijl vol te houden die hij gewend was. Maar net zoals hij met zijn opvattingen over intelligentie extreemrechtse groeperingen in de kaart speelde, zo maakte de tabaksindustrie dankbaar gebruik van Eysencks standpunt over roken en zijn faam als wetenschapper — geen rechtszaak ging verloren.

Retracties

Eysencks opvattingen over de relatie tussen gezondheid en persoonlijkheid komen door het artikel van Pelosi opnieuw onder een vergrootglas te liggen. Dat komt niet in de laatste plaats doordat Eysenck en Grossarth-Maticke claimden dat ze met een korte gedragstherapie gericht op ‘gezonde’ persoonlijkheidsverandering, stressreductie en positief denken de kans op kanker en hart- en vaatziekten konden verlagen en de levensverwachting aanzienlijk konden verbeteren. Pelosi hekelt vooral de enorme effectgroottes die het duo rapporteerde: die zijn ongekend in de biomedische literatuur. Hun bevindingen kunnen niet anders dan frauduleus zijn, concludeert hij. En sommige experimenten, als ze werkelijk zijn uitgevoerd, zijn duidelijk onethisch.

Pikant detail is nog dat het artikel van Pelosi aanvankelijk was geweigerd door *Personality and Individual Differences*, een tijdschrift dat Eysenck had opgericht.

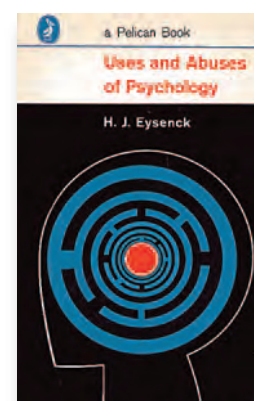
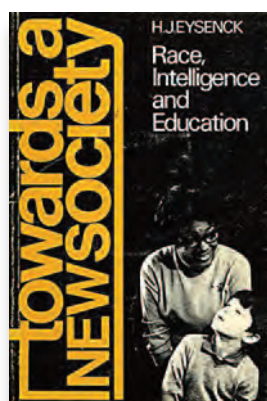
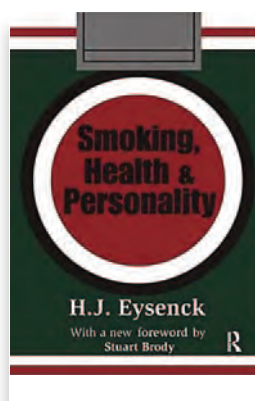
Voor David Marks, skepticus en hoofdredacteur van de *Journal of Health Psychology*, was het artikel van Pelosi in zijn tijdschrift aanleiding het King's College London en de Britse psychologische vereniging op te roepen een formeel integriteitsonderzoek te starten naar Eysenck.⁵ Ter onderbouwing voegde hij een lijst van 61 verdachte artikelen van Eysenck toe.



Foto: Martin Matyk

De inmiddels tachtigjarige Grossarth-Maticke wijst op de site *Krebschancen.de* alle aantijgingen af maar gaat niet op de betwijfelde artikelen in. Hij noemt Pelosi en Marks incompetent en crimineel, en hun oproep tot retractie moet anderen doen denken aan boekverbrandingen en nazipraktijken. Op zijn persoonlijke site, *Grossarth-Maticke.de*, spreekt hij van ‘totale vervalsing’ en eist hij schadevergoedingen en retractie van de stukken van Pelosi en Marks.

5. Marks DF. The Hans Eysenck affair: time to correct the scientific record. *Journal of Health Psychology* 2019;24: 409-420, PMID 30791728.



De beroepsvereniging lijkt zich aan deze affaire niet te willen branden en legt de verantwoordelijkheid bij Eysencks vroegere werkgever.⁶ Het King's College heeft inmiddels veertien publicaties — allemaal coproducties met Grossarth-Maticek — aangemerkt als 'onveilig'; die zijn inmiddels officieel teruggetrokken uit de wetenschappelijke literatuur.⁷

Volgens Marks en Buchanan gaat het King's College daarmee niet ver genoeg. Verdachte publicaties waarvan Eysenck enige auteur is, zijn buiten beschouwing gelaten; zo kan de indruk ontstaan dat Grossarth-Maticek hoofdschuldige is van deze fraude. Bovendien voegen ze na verder speurwerk van Buchanan nog eens 27 verdachte papers aan de lijst toe.⁸ Het tijdschrift *Perceptual & Motor Skills* heeft inmiddels 36 artikelen van Eysenck (al dan niet met coauteurs) die tussen 1960 en 1982 zijn verschenen, officieel als 'verdacht' aangemerkt.⁹ Ook zijn 25 publicaties verdacht bevonden die hij tussen 1955 en 1995 publiceerde in het tijdschrift *Psychological Reports*.¹⁰

Drie volgens Marks en Buchanan dubieuze publicaties in *Personality and Individual Differences* blijven staan — een volgens Marks 'ruggengraatloze' reactie die was te verwachten van een redactie waarvan meerdere leden met Eysenck hebben samengewerkt en die hem niet als charlatan durven te bestempelen.¹¹

Onrechtmatige daad

Terug naar Nederland. Henk van der Ploeg bekleedde tussen 1970 en 1991 twee bijzondere leerstoelen in Leiden alvorens hij in 1991 hoogleraar medische psychologie werd aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hoewel hij sinds zijn emeritaat in 2006 het vak amper nog volgt, kijkt hij er niet van op dat Eysenck weer onder vuur ligt, zegt hij aan de telefoon.

'Vanwege de spectaculaire resultaten waarop Eysenck en Grossarth-Maticek zich lieten voorstaan, werd mij in de tweede helft van de jaren tachtig verzocht of ik de data die Grossarth-Maticek in Heidelberg zou hebben verzameld, statistisch wilde heranalyseren. Dat wilde ik wel, mits ik het ruwe datamateriaal ter beschikking kreeg.'

Via psychiater Jan Bastiaans, het vroegere hoofd van zijn vakgroep in Leiden die op zo goede voet stond met Grossarth-Maticek dat die zijn zoon naar Bastiaans vernoemde, is dat contact destijds gelegd. 'Ik heb denk ik als enige ooit toegang tot het originele databestand van Grossarth-Maticek gekregen.'

Van der Ploeg herinnert zich nog goed dat hij thuis bij Grossarth-Maticek, die een kapitale villa achter het kasteel van Heidelberg bewoonde, fotokopieën van de originele interviewvellen kreeg. 'Al die data hebben we in Leiden via pons-

6. A role in auditing Hans Eysenck? *The Psychologist* 2019;32:2.

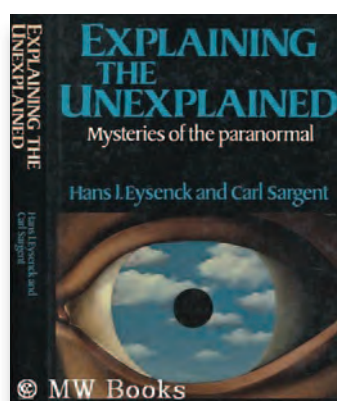
7. King's College London enquiry into publications authored by Professor Hans Eysenck with Professor Ronald Grossarth-Maticek. Londen 2019.

8. Marks DF, Buchanan RD. King's College London's enquiry into Hans J Eysenck's 'Unsafe' publications must be properly completed. *Journal of Health Psychology* 2020;25:3-6, PMID 31841048.

9. Expression of concern: Articles by Hans J. Eysenck. *Perceptual & Motor Skills*, 10 februari 2020, PMID 32037960.

10. Expression of concern: Articles by Hans J. Eysenck. *Psychological Reports*, 10 februari 2020, PMID 32037970.

11. Retractionwatch.com, 26 februari 2020.





Oude aula van de Ruprecht-Karls-universiteit in Heidelberg.

Wikimedia

kaarten opnieuw ingevoerd. Allengs werd duidelijk dat er van alles niet klopte. Sommige gegevens waren twee, drie tot soms wel zeven keer gebruikt.'

Uiteindelijk heeft Van der Ploeg zelfs een mogelijk onrechtmatige daad gepleegd. Als een soort Sherlock Holmes is hij in het *Gesundheitsamt* in Heidelberg doodsoorzaken gaan controleren. 'Op zijn vellen waren namen en adressen met viltstift doorgehaald. Maar zwarte viltstift vervaagt snel, dus ik kon alle namen en adressen lezen. Met hulp van een van de medewerkers van Grossarth-Maticek kreeg ik onder strenge voorwaarden toestemming ze over te nemen, en via het databestand van Grossarth-Maticek kon ik zien wie vanwege zijn of haar persoonlijkheidsprofiel een hoog risico liep op kanker. Vervolgens ben ik gaan verifiëren of die mensen inderdaad aan kanker waren overleden. Bovendien is Heidelberg niet zo groot. Zo moeilijk is het niet om via de lokale pers doodsoorzaken na te gaan. Het stond voor mij al snel vast dat de gegevens van Grossarth-Maticek te mooi waren om waar te zijn.'

Nattigheid

Ook wilde Van der Ploeg graag een paar interviewers spreken die voor Grossarth-Maticek data hadden verzameld. 'Dat weigerde hij pertinent. Waarom herinner ik me niet meer, maar natuurlijk voelde hij nattigheid. Mogelijk waren er helemaal geen interviewers. Destijds heb ik ook berekeningen gemaakt hoeveel tijd het moet hebben gekost om al die mensen uit dat databestand te interviewen en te behandelen. Dan kom je op zulke astronomische getallen, dat kon gewoon niet kloppen.'

Dat het zaakje stonk, was wel duidelijk. Naar zijn gevoel zat hij er dichtbij, maar hoe precies Grossarth-Maticek de boel heeft gemanipuleerd, heeft Van der

Patiënten met kanker is een schuldgevoel aangepraat omdat zij niet 'positief hebben gedacht'.

Ploeg tot zijn grote spijt nooit exact kunnen achterhalen. ‘Ik kon mij niet aan de indruk onttrekken met een fantast te maken te hebben. Grossarth-Maticek heeft bovendien bij mijn weten nooit een eigen onderzoeksinstituut of officiële universitaire aanstelling gehad, terwijl hij zich daar wel op beriep. Ook beweerde hij tweemaal te zijn gepromoveerd. In elk geval was hij beslist geen psychotherapeut, laat staan arts — en het was mij wel duidelijk dat hij niks wist van epidemiologie en statistiek.’

Des te wonderlijker dat Eysenck juist Grossarth-Maticek als protégé uitkoos, beaamt Van der Ploeg. ‘Ik heb Eysenck goed gekend en hem er ook op aangesproken. Maar dan reageerde hij dat hij de dataverzameling niet had gedaan, noch de therapieën gegeven. Zo kritisch hij kon zijn op andere onderzoekers, geen kwaad woord over het genie Grossarth-Maticek. Hij geloofde hem blind! Waarom? Tja, die data pasten natuurlijk goed in zijn theoretisch kader. En Eysenck had, laten we zeggen, een interessante relatie met de tabaksindustrie. Maar hem keihard van fraude betichten, heb ik niet aangedurfd. Wel sprak mevrouw Eysenck me eens op een conferentie aan of ik soms de pest had aan haar man.’

Hij heeft het bij een vijftal publicaties over deze zaak in de vakpers gelaten — die veelvuldig door Buchanan en Pelosi worden aangehaald.^{12 13} Tevergeefs heeft Van der Ploeg er destijds al op aangedrongen dat publicaties van Eysenck en Grossarth-Maticek uit de literatuur werden teruggetrokken. ‘Dat werd pertinent geweigerd, vermoedelijk uit eerbied voor Eysenck. Begin jaren negentig was ik er wel klaar mee. Die relatie tussen persoonlijkheid, kanker en hart- en vaatziekten bestaat gewoon niet. Bovendien speelden er urgentere zaken bij het VU-ziekenhuis waarmee ik me toen ging bezighouden.’

Eysenck en Stapel

De mogelijke fraude van Eysenck is bij lange na niet het nieuws gaan beheersen zoals de fraude van Diederik Stapel die in 2011 aan het licht kwam. Als Stapel de *golden boy* was van de sociale psychologie, dan was Eysenck de *platinum guy* van de persoonlijkheidspsychologie.

Van Stapel zijn 58 publicaties uit de wetenschappelijke literatuur teruggetrokken, wat hem de titel *most retracted psychologist in history* opleverde. Indien alle verdachte artikelen van Eysenck niet blijken te kloppen, wordt Stapel glorieus van zijn niet benijdenswaardige troon gestoten.¹⁴ Een extra argument voor een wetenschappelijk integriteitsonderzoek is dat Eysenck, in tegenstelling tot Stapel, mogelijk mensen in gevaar heeft gebracht. Patiënten met kanker is een schuldgevoel aangepraat omdat zij niet ‘positief hebben gedacht’. Het werk van Eysenck en Grossarth-Maticek wordt nog steeds aangehaald in zelfhulpboeken.

Die mogelijk welbewuste misleiding is zeker een extra argument voor een gedegen en uitvoerig onderzoek, laat Buchanan per e-mail weten. ‘De affaire-Eysenck heeft bij lange na niet zoveel pers opgeleverd als de affaire-Stapel. Maar Eysenck is dan ook niet zo bekend meer bij een groot publiek. Het gaat over onderzoek van meer dan twee decennia oud dat in de vakpers al meermalen stevig is bekritiseerd. Desalniettemin figureert het nog altijd ongecorrigeerd in een aantal prominente meta-analyses. Als de wetenschap echt zelfreinigend is, moet zo’n integriteitsonderzoek absoluut worden uitgevoerd.’ ■

Vittorio Busato is psycholoog en journalist.

12. Van der Ploeg HM. What a wonderful world it would be: a reanalysis of some of the work of Grossarth-Maticek. *Psychological Inquiry* 1991;2:280–285.

13. Van der Ploeg HM, Vetter H. Two for the price of one: the empirical basis of the Grossarth-Maticek interviews. *Psychological Inquiry* 1993;4:65–69.

14. Retractionwatch.com, 7 oktober 2019.

Polygenetische risicoscores — het moet allemaal nog blijken

Met ‘polygenetische risicoscores’ zou men niet alleen ziekten zoals diabetes, maar ook persoonlijkheidskenmerken zoals intelligentie kunnen voorspellen. Maar de onderzoekers lopen akelig ver voor de muziek uit.

DOOR CECILE JANSSENS

DE markt voor commerciële DNA-tests is *booming*. Het aantal mensen dat online een DNA-test koopt, is de afgelopen jaren exponentieel gestegen — alleen al in de Verenigde Staten waren het er vorig jaar meer dan 26 miljoen. De belangstelling is het grootst voor de tests naar herkomst van de voorouders, maar ook tests voor leefstijl, gezondheid en de kans op ziekten die voorspeld worden met zogeheten ‘polygenetische risicoscores’ zitten in de lift.

Die polygenetische risicoscores zijn niet nieuw. De eerste wetenschappelijke artikelen waarin voorgesteld werd hoe de genetische aanleg voor allerlei ziekten bepaald zou kunnen worden en hoe die gebruikt zou kunnen worden in de gezondheidszorg dateren van twintig jaar terug, de tijd waarin het menselijk genoom voor het eerst in kaart gebracht werd. De genen moesten nog wel opgespoord

worden, maar het idee voor de risicoscores lag voor de hand.

Aanvankelijk leken de beloften te worden ingelost. Het werd mogelijk om met een enkele, betaalbare scan het complete DNA — en alle minieme variaties die daarin blijken te zitten — in kaart te brengen. Hierdoor werd het ook mogelijk te bekijken in hoeverre al die variaties samen van invloed waren op het risico op allerlei ziekten. Maar die polygenetische scores bleken uiteindelijk toch niet zo informatief, en de belangstelling zakte langzaam weg. Na ruim tien jaar onderzoek zag ik weinig vooruitgang (en geen grote toekomst) meer in het veld, en besloot ik om de focus van mijn onderzoek te verleggen.

Ik was dan ook verbaasd door de plotseling hernieuwde belangstelling voor de polygenetische risicoscores. Twee factoren lijken aan die recente opbloei te hebben bijgedragen.



Ten eerste kreeg in 2017 de aanbieder van commerciële DNA-tests in de Verenigde Staten, 23andMe, toestemming van de Amerikaanse toezichthouder om onder strenge voorwaarden polygenetische risicoscores aan te bieden. En in augustus vorig jaar kondigden onderzoekers van de Harvard-universiteit onder leiding van Sekar Kathiresan met veel tamtam een doorbraak aan in het onderzoek naar polygenetische risicoscores. Volgens hen 'was het tijd om te gaan denken over het gebruik van polygenetische risicoscores in de gezondheidszorg'.

Had ik iets over het hoofd gezien?

Genetica

Bij genetisch testen is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen monogenetische en complexe ziekten. 'Monogenetisch' betekent dat één gen de ziekte veroorzaakt, helemaal of in belangrijke mate. De ziekte van Hun-

tington en taaislijmziekte zijn voorbeelden van erfelijke ziekten waarbij de oorzaak volledig in het DNA ligt. Deze ziekten zijn vaak zeldzaam, en de oorzaak is een defect in het DNA: een DNA-mutatie. Als de mutatie bekend is en de laboratoriumtest is honderd procent betrouwbaar, dan zijn de ziekten nauwkeurig te voorspellen, zelfs al voor de geboorte.

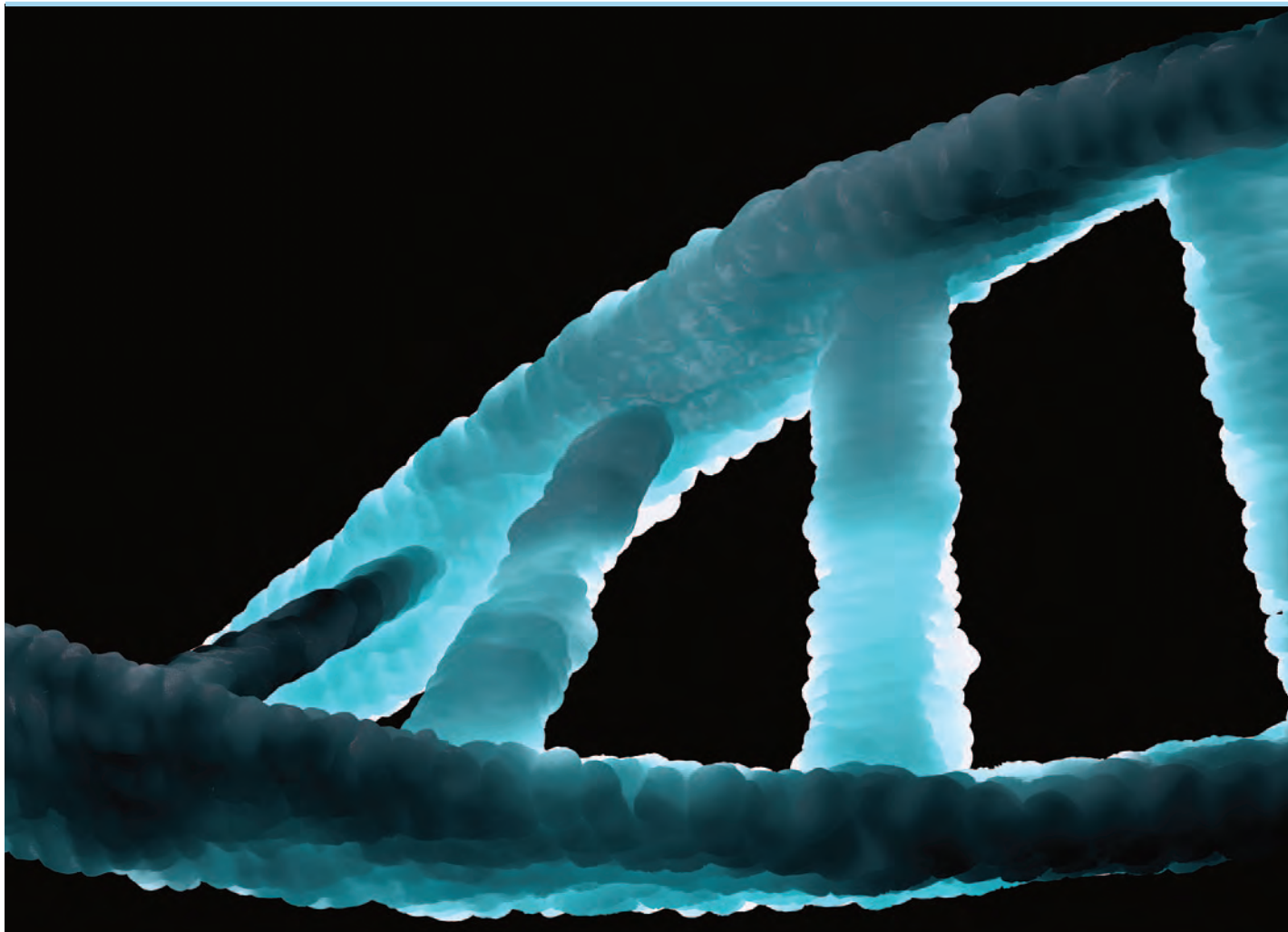
Complexe ziekten ontstaan door een ingewikkeld samenspel van genen en omgeving, van genetische en niet-genetische factoren. Hart- en vaatziekten, diabetes en astma zijn voorbeelden van complexe ziekten, maar ook van mens tot mens wisselende kenmerken als intelligentie, muzikaliteit en persoonlijkheid hebben vaak een erfelijke component. De genetische aanleg wordt hierbij echter niet bepaald door één gen, maar door tientallen of honderden genen. We spreken dan niet van mutaties, maar van vari-

aties, kleine verschillen. En omdat ook niet-genetische factoren een belangrijke rol spelen bij deze ziekten en eigenschappen, zijn genetische tests vaak weinig voorspellend.

Het onderscheid tussen monogenetische en complexe ziekten lijkt simpel, maar er is een grijs gebied. Er zijn mutaties voor aandoeningen zoals borstkanker die het risico weliswaar sterk verhogen maar die niet honderd procent voorspellend zijn, en er zijn complexe ziekten zoals maculadegeneratie, jeugddiabetes en de ziekte van Crohn waarbij een aantal genen zo'n grote rol spelen dat ze samen een goede voorspellende test vormen: dan is de polygenetische risicoscore behoorlijk informatief.

Polymorfismen

Polygenetische risicoscores berekenen de gevolgen van DNA-variaties voor een ziekte of kenmerk. De kleinste mo-



gelijke variatie in het DNA is een verandering van een enkele bouwsteen, een *single nucleotide polymorphism* (SNP, onderzoekers zeggen 'snip'). Er zijn vier soorten bouwstenen, kortheidshalve aangeduid als A, C, T en G. Als ergens een T zit waar ook een A had kunnen zitten, is er sprake van een SNP. Het DNA krijg je van beide ouders, dus ook je SNP's krijg je van beide ouders: A of T. Een DNA-variatie wordt daarmee, in ons voorbeeld, AA, AT of TT. Stel nu dat T een bouwsteen is die het risico op ziekte verhoogt, een risicovariant, dan tellen we per SNP 0, 1 of 2 punten. Als we tien SNP's gebruiken en samenvoegen tot een enkele polygenetische risicoscore, dan heeft die score een minimum van 0 en een maximum van 20 punten.

Wanneer we de risicovarianten simpelweg optellen, veronderstellen we dat alle SNP's het risico op ziekte in

dezelfde mate verhogen. Dat is vaak niet het geval. Sommige genen hebben meer invloed dan andere en de risicovarianten in die genen moeten zwaarder tellen in de score. Daarom rekenen onderzoekers met gewogen polygenetische risicoscores: voordat de risicovarianten worden opgeteld, wordt er een gewicht aan gehangen.

De vermenigvuldigingsfactor wordt bepaald in 'genoombrede associatiestudies' waarin, simpel gezegd, onderzocht wordt hoeveel mensen met een bepaalde aandoening vaker een bepaalde genvariant hebben dan mensen zonder die aandoening — als de genvariant veel vaker voorkomt bij zieken, telt hij zwaarder dan wanneer de variant even vaak voorkomt bij zieken als bij niet-zieken.

Een polygenetische risicoscore tussen 0 en 20 is niet hetzelfde als een risico tussen 0 en 20 procent. Om die

vertaalslag te maken, moet ook nog worden onderzocht of de score in een cohortstudie kan voorspellen wie uiteindelijk ziek wordt en wie niet, en hoe sterk het verband is.

De polygenetische risicoscore is in feite een statistische constructie. Het is een formule om een selectie van SNP's met een selectie van gewichten te vertalen in een risico. Er is niet zoiets als dé polygenetische risicoscore — er is geen gouden standaard hoe ze berekend moeten worden, er zijn geen richtlijnen hoe SNP's te selecteren, hoe de gewichten te berekenen, en hoe de score om te zetten naar een risicoschatting. Het onderzoek staat nog in de kinderschoenen. Op een enkele mooie vondst na laten de resultaten, als we heel eerlijk zijn, nog op zich wachten. *'It's still early days,'* zegt men dan — het moet allemaal nog blijken.



Pxhere

Klinisch nut

Het onderzoek naar polygenetische risicoscores bestaat niet alleen uit het zo goed mogelijk berekenen van de score. We willen immers ook weten of die score werkelijk ziekten voorspelt, en of hij bruikbaar is in de gezondheidszorg.

Onderzoekers die ervaren zijn in het technisch modelleren van complexe data zijn vaak onvoldoende op de hoogte van de eisen die gesteld worden aan de klinische relevantie van tests. Zij bouwen steeds ingewikkelder scores die, mede dankzij de zeer grote databestanden waarvan ze gebruikmaken, leiden tot statistisch significante risico's en tot de conclusie dat de risicoscores de ziekten kunnen voorspellen. Maar dat een verband statistisch significant is, betekent nog niet dat het verband bruikbaar is.

Toekomstige gebruikers van de risi-

coscores — andere onderzoekers, artsen, consumenten — kunnen de ingewikkelde berekeningen niet volgen. Ze vertrouwen op de kennis en kunde van de modelleurs en op de statistische significantie van de risicoscore. Dat associatie niet voldoende is voor klinische relevantie wordt ook door hen gemakkelijk vergeten.

Ik ben geen modelleur en geen toekomstige gebruiker. Ik heb mij gespecialiseerd in 'translationeel onderzoek', in vragen over voorspellende waarde van tests: wat hebben gebruikers nodig en kan de modelleur dat leveren? En in die vertaling gaat het nogal eens mis in wetenschappelijke studies. Zo ook vorig jaar augustus.

Haken en ogen

Het onderzoek van Harvard betrof polygenetische risicoscores voor vijf aandoeningen: coronaire hartziekte, boezemfibrilleren, ouderdomsdiabetes, prikkelbaredarmsyndroom en borstkanker. Voor de eerste vier aandoeningen waren de risicoscores opgebouwd uit meer dan zes miljoen SNP's, voor borstkanker uit ruim vijfduizend. De onderzoekers kwamen tot de bevinding dat hun polygenetische risicoscores zeker zo goed als de reeds bekende 'monogenetische' mutaties mensen kon aanwijzen met een verhoogd genetisch risico. 'Deze resultaten laten zien dat via polygenetische risicoscores bij een aantal veelvoorkomende ziekten een substantieel groter deel van de bevolking met een normaal of verhoogd risico kan worden geïdentificeerd dan via zeldzame monogenetische mutaties,' concluderen zij tevreden.

Het was, zoals gezegd, groot nieuws in alle media, maar de haken en ogen van het onderzoek kwamen wat minder aan bod.

In genoombrede associatiestudies zijn voor elk van deze ziekten niet

Het was groot
nieuws in alle
media, maar de
haken en ogen
van het
onderzoek
kwamen wat
minder aan bod.

Maandag 17 juni spreekt Cecile Janssens bij Skeptics in the Pub in Amsterdam, zie p. 46.

meer dan enkele tientallen genen gevonden, dus waar halen deze onderzoekers zes miljoen SNP's vandaan? Heel simpel: het waren vrijwel alle SNP's die ze ter beschikking hadden. Ze gebruikten een nieuwe methode om de weging van SNP's te optimaliseren en die methode gebruikt alle beschikbare SNP's. Natuurlijk wisten ze niet wat al die zes miljoen SNP's betekenen voor, zeg, coronaire hartziekten, zelfs niet of ze relevant zijn. Maar dat maakt niet uit. De niet-relevante SNP's hebben een gewicht van bijna nul, van 0,000 000 001 bijvoorbeeld. Deze SNP's hebben geen enkel effect op de schatting van het risico, maar ze zitten de modelleurs ook niet in de weg: vermenigvuldigen met nul levert nul.

De risicoschatting blijft gelijk met of zonder de SNP's die er niet toe doen, maar voor consumenten maakt het

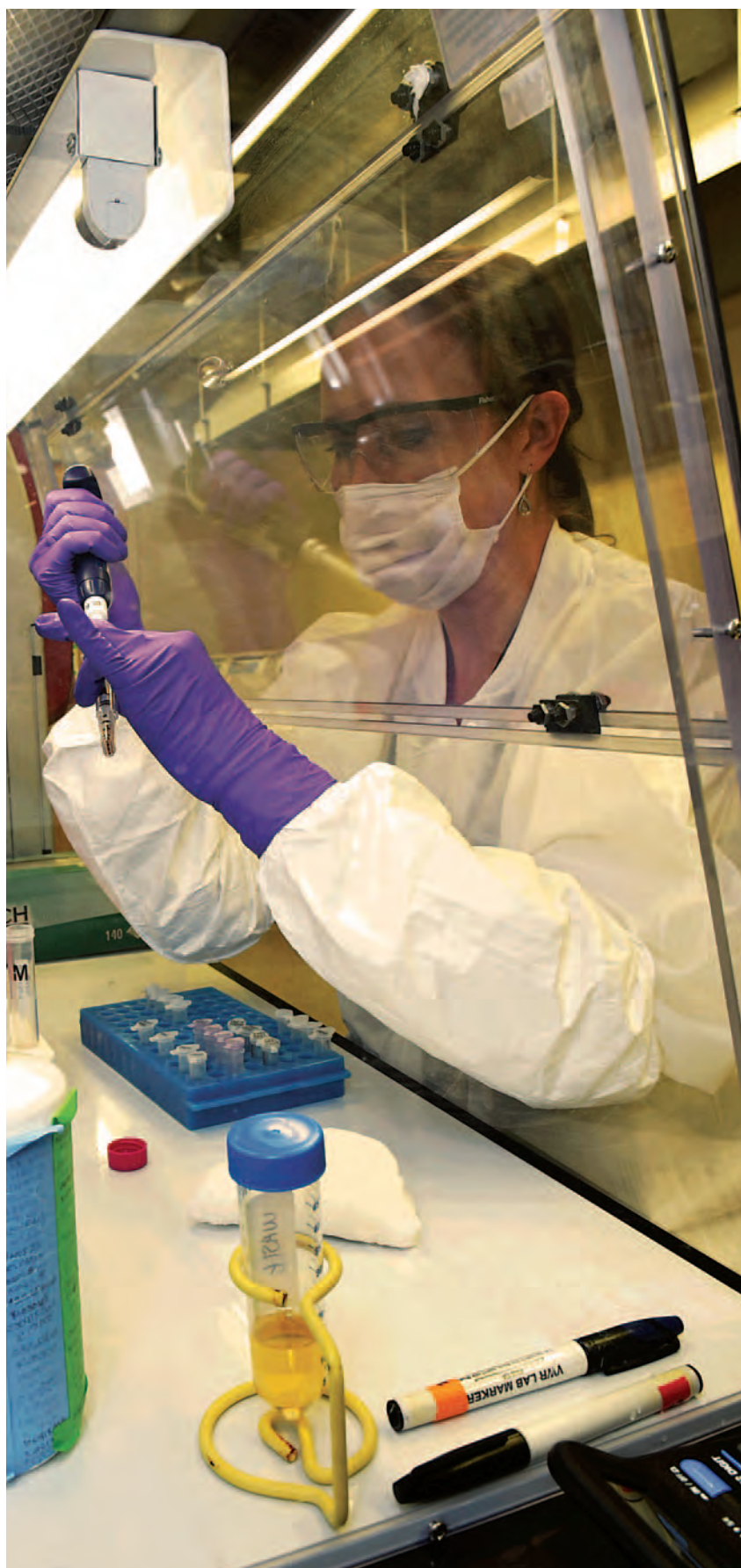
wel een verschil. Als een test zegt op zes miljoen SNP's gebaseerd te zijn, dan verwacht je dat die allemaal relevant zijn. Als er, zoals bij coronaire hartziekte, maar 74 relevante SNP's gevonden zijn in genomebrede associatiestudies, dan is het niet alleen misleidend om te doen alsof de score gebaseerd is op zes miljoen SNP's, het wekt ook de indruk dat de ziekte zeer sterk genetisch bepaald is, en dat heeft mogelijk een averechts effect op pogingen het risico te verlagen — hartziekte lijkt dan zeer sterk genetisch bepaald.

Daarnaast is het, om aan te tonen dat polygenetische risicoscores ziekten kunnen voorspellen, niet voldoende om vast te stellen dat er een verband met die ziekten. Sterker, de redenering is circulair: als de SNP's geselecteerd zijn omdat ze geassocieerd zijn met ziekte, dan is de optelsom van al die SNP's uiteraard ook geassocieerd. Het probleem bij zulke grote studies — deze telde 300 000 deelnemers — is bovendien dat er wel makkelijk statistisch significante resultaten uitkomen, maar dat die welbeschouwd heel weinig praktische betekenis hebben.

Diep weggestopt

De onderzoekers hadden overigens een aantal voor de praktijk belangrijke analyses wel uitgevoerd, maar diep weggestopt in het artikel.

Belangrijk is bijvoorbeeld de spreiding van de risico's. Stel dat je te horen krijgt dat je op grond van je score 3 procent kans op hart- en vaatziekten hebt, is dat dan veel of weinig? Als iedereen in de bevolking rond de 3 procent kans heeft, dan heb je weinig aan die informatie: de score kan mensen die ziek gaan worden niet onderscheiden van degenen die niet ziek worden. Maar als een deel van de mensen een risico heeft minder dan 5 procent en



Dover Air Force Base

KUNNEN polygenetische risicoscores worden gebruikt om kenmerken als intelligente, agressiviteit en impulsiviteit te voorspellen? Een grote studie onder ruim 1 miljoen mensen vond maar liefst 1271 SNP's die een rol zouden kunnen spelen bij de erfelijkheid van opleidingsniveau — dat daaraan niet alleen een maatschappelijke, maar ook een genetische component zit, is al langer de heersende opvatting.

De onderzoekers gingen ongeveer op dezelfde manier te werk als die van Harvard. De analyse die vooral het nieuws haalde, was de vergelijking tussen de groepen met de meeste en met de minste 'positieve' SNP's: in de groep met de beste SNP's had 50 procent een universitaire graad, vergeleken met slechts 10 procent in de laagste groep.

De onderzoekers haastten zich te zeggen dat hun polygenetische risicoscore niet voorspelt, maar eigenlijk was hun test voorspellender dan die van Harvard. Dat komt

omdat ze er een beperkte definitie van voorspellen op na houden: kan de test voor een individu opleidingsniveau voorspellen? Dat antwoord is uiteraard nee — dat kan geen enkele test.

Maar bekijk het eens van de andere kant: zou een schooldirecteur de prestatiecijfers van zijn school niet kunnen opkrikken door vooral kinderen aan te nemen uit de hogere echelons van zo'n polygenetische risicoverdeling, de kinderen met de beste SNP's? Als de analyses kloppen, dan is dat niet onmogelijk. De directeur is immers niet geïnteresseerd in het succes van de individuele leerling, maar in een verschuiving van het gemiddelde.

Lee JJ, Wedow R, Okbay A, e.a. Gene discovery and polygenic prediction from a genome-wide association study of educational attainment in 1.1 million individuals. *Nature Genetics* 2018;50:1112–1121, PMID 30038396.

een ander deel een risico hoger dan 50 procent, dan is een uitslag van 3 procent geruststellend: die had een stuk hoger kunnen zijn. De onderzoekers vonden qua hart- en vaatziekten wel enig onderscheid, maar dat kwam voor een flink deel omdat ze ook leeftijd als factor meenamen in hun voorspelling.

De onderzoekers benadrukken hoe sterk een risico verhoogd was, maar dit geeft een vertekend beeld. Er is een verschil tussen een verhoogd risico en een hoog risico. Een forse verhoging van een laag risico geeft nog steeds een betrekkelijk laag risico. Zelfs de mensen met het hoogste risico voor coronaire hartziekten hadden gemiddeld een risico van zo'n 11 procent. Dat betekent dat ze nog altijd 89 procent kans hadden om de ziekte niet te krijgen. Dat klinkt een stuk minder indrukwekkend.

Naast de spreiding is ook de nauwkeurigheid van de risicoschattingen belangrijk. Als de score aangeeft dat je 6 procent kans hebt om, zeg, binnen tien jaar een hartziekte te krijgen (de onderzoekers gaven hun risicoscores op een tiende nauwkeurig) is die kans dan werkelijk 6 procent? En niet 3

procent of 10 procent? De onderzoekers hadden hun scores ontwikkeld en getest in twee delen van dezelfde databank — vooral wat gezondere, welgestelde Britten. De nauwkeurigheid van risicoschattingen wordt pas echt op de proef gesteld als de scores worden onderzocht in een nieuwe, onafhankelijke dataset.

Klinische relevantie

Maar waar het onderzoek met name tekortschoot, was bij de vraag naar de klinische relevantie. Allereerst de vraag of de polygenetische risicoscore beter voorspelt dan andere testen. Voor coronaire hartziekten zijn er voorspellingsmodellen die gebaseerd zijn op klinische risicofactoren. Voorspelt de polygenetische risicoscore beter, even goed, of slechter dan gewoon vragen naar gewicht, bloeddruk, eetgewoonten en misschien familiegeschiedenis? En wat gaan we doen met de hoogrisicogroep die we geïdentificeerd hebben? Wat moeten mensen die zo'n hoge score te horen hebben gekregen? De onderzoekers schrijven iets over een betere besteding van aandacht en middelen aan de mensen die er het meest van profiteren, maar

veel verder komen ze niet.

De studie werd gepresenteerd met veel bombarie en ontvangen met groot enthousiasme, alsof dit het bewijs was waarop we zaten te wachten. Maar de irrelevantie van de analyses en de data zijn exemplarisch voor het onderzoek naar polygenetische risicoscores — of het nu gaat om hart- en vaatziekten, overgewicht of intelligentie — en dat is iets waar we ons zorgen over moeten maken.

Voorlopig dragen de risicoscores nog erg weinig bij aan ons voorspellend vermogen, en wie pretendeert dat ze al wel zo ver zijn, helpt noch de wetenschap, noch de patiënt, noch de bezorgde burger vooruit. Wetenschappelijke borstklopperij draagt bij aan de hype, maar niet aan de oplossing.

Cecile Janssens is hoogleraar epidemiologie aan de Emory-universiteit in Atlanta.

Khera AV, Chaffin M, Aragam KG, e.a. Genome-wide polygenic scores for common diseases identify individuals with risk equivalent to monogenic mutations. *Nature Genetics* 2018;50:1219–1224, PMID 30104762.

‘Te dom om te zien hoe dom ze zijn’

Het ‘dunning-kruger-effect’ wordt te pas en te onpas gebruikt om mensen hun onkunde nog eens flink in te wrijven. Bestaat het effect — en als het bestaat, hoe groot is het dan werkelijk?

DOOR PEPIJN VAN ERP

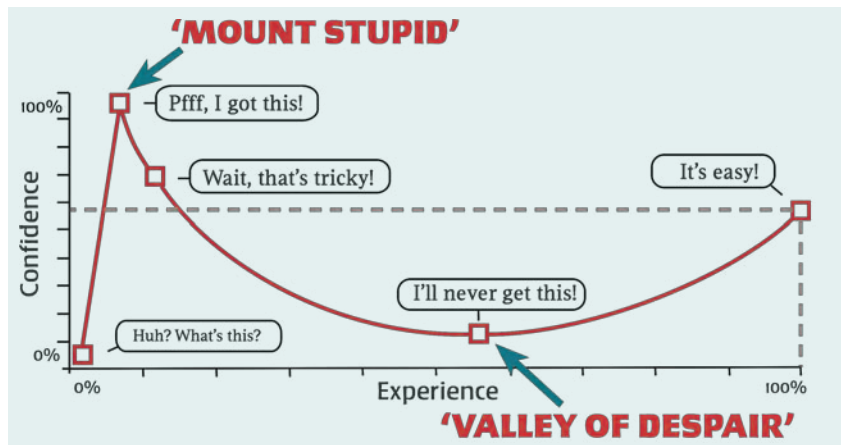
JE komt ze nogal eens tegen: types die stellige meningen verkondigen over een onderwerp waar ze duidelijk weinig vanaf weten, die vol overtuiging ingaan tegen alles wat wetenschappelijk bekend is. Onzinnige antivaccinatiepropaganda, waarschuwingen voor gezondheidsrisico's van mobiele telefoons, of quasiverklaringen die berusten op kletsboek over kwantummechanica. Bloedirritant soms. Hoe verleidelijk is het dan niet om zo iemand de oren te wassen door zijn onkunde met echte, betrouwbare kennis aan te tonen? En ze ter afsluiting een mokerslag uit te delen door ze toe te voegen dat het hier weer om

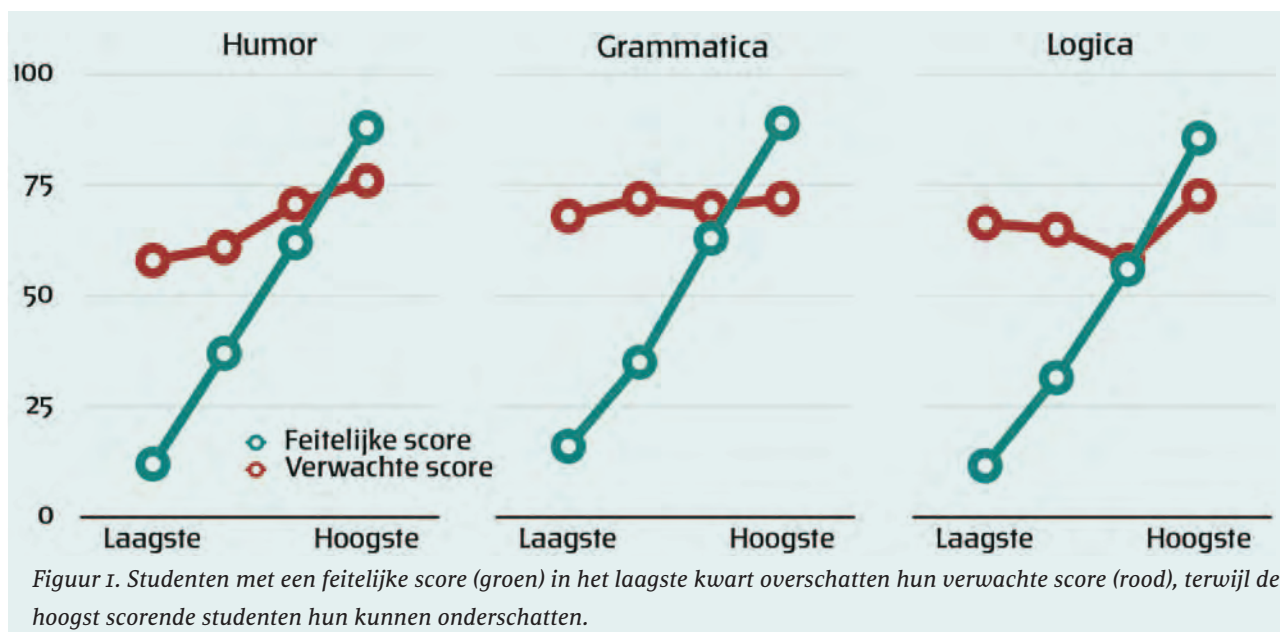
een ‘typisch geval van Dunning-Kruger’ gaat? Plaatje van internet erbij en klaar. Het is duidelijk dat jouw gesprekspartner op ‘Mount Stupid’ zit!

Het dunning-krugereffect bestaat nog niet zo lang onder die naam, een jaar of twintig, maar toch is het al een aardig ingeburgerd begrip. Op internet kom je het om de haverklap tegen op platforms waar stevig gediscussieerd wordt. Het is intussen een standaardwapen in de gereedschapskist met discussietrucs.

Experimenten

Het effect van Dunning en Kruger werd geboren in 1999, toen Justin Kru-





ger en David Dunning, verbonden aan Cornell, hun artikel 'Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments' publiceerden. Eigenlijk zouden we van het kruger-dunningeffect moeten spreken, want Kruger was de eerste auteur van het artikel en zal als promovendus bij Dunning het merendeel van het werk gedaan hebben.

In hun artikel beschrijven ze vier experimenten, uitgevoerd onder psychologiestudenten. De studenten kregen tests waarmee hun gevoel voor humor, kennis van de grammatica en logisch redeneren werd gemeten. (Bij humor moesten ze dertig grappen even leuk vinden als een panel van zeven komieken, bij 'logisch redeneren' ging het om vraagstukken van het soort 'in welk huis woont de electricien?'). Telkens werd de studenten gevraagd hoe goed ze dachten de opdrachten uitgevoerd te hebben, en die verwachting werd vergeleken met hun feitelijke score.

Over en onder

Al langer is bekend dat mensen hun competentie vaak wat overschatten.

Al langer is bekend dat mensen hun competentie vaak wat overschatten.

Dat leidt tot het flauwe grapje dat de meeste mensen denken beter dan gemiddeld te scoren. Maar uit de experimenten van Kruger en Dunning kwam iets anders naar voren: niet alleen bleken de mensen met de hoogste scores eerder aan *zelfonderschatting* te lijden, maar ook was de *zelfoverschatting* van de minder competente proefpersonen in verhouding veel prominenter aanwezig (figuur 1).

Het zal, terzijde, meteen opvallen dat deze grafieken weinig lijken op de plaatjes waarmee men elkaar op internet om de oren slaat. Er is geen 'Mount Stupid', noch een 'Valley of Despair'.

Hoe zitten deze grafieken precies in elkaar? Kruger en Dunning maakten eerst een indeling in vier groepen op basis van de feitelijke score op de testen en bepaalden daarvan het gemiddelde. Die vier getallen liggen op de groene lijn: het kwart met de laagste scores links, het kwart van de studenten met de hoogste scores rechts. Per groep berekenden ze vervolgens het gemiddelde van de door de studenten opgegeven verwachte score. Die punten zijn met de rode lijnstukken verbonden.

Als er geen zelfoverschatting en zelfonderschatting zou optreden en iedereen gemiddeld zijn testscore goed zou weten te voorspellen, zouden alle punten netjes op de diagonaal liggen.

Opgewipt been

Voor de punten op de groene lijn is dat ook zo, de kleine afwijkingen komen door de lage aantallen deelnemers in de onderzoekjes (voor de grafieken hierboven gaat het om respectievelijk om 65, 45 en 84 studenten).

Maar er is een goede statistische reden waarom de rode punten niet netjes langs de diagonaal liggen. Dat



Scène uit Monty Pythons sketch 'Upper-class Twit of the Year Race' (1970) — the final obstacle: now all they have to do here to win the title is to shoot themselves...

Alamy

heeft ermee te maken dat proefpersonen die weten dat ze goed of erg goed scoren, maar weinig ruimte hebben aan de bovenkant van de schaal waarop ze hun relatieve positie moeten inschatten. En voor de slechtst presterende deelnemers, die dat van zichzelf wel aardig weten, is er minder ruimte om zich te onderschatten dan om zich te overschatten — wie vermoedt een nul te zullen halen, kan zichzelf moeilijk een nog lager cijfer geven. De vorm die je daarom mag verwachten is een liggend kruis, waarbij de diagonale groene lijn door een wat horizontaler liggende rode lijn gekruist wordt.

Het zuivere Dunning-Krugereffect zie je pas als het linkerbeen van het kruis ten opzichte van die uitgangspositie nog wat extra 'opgewijpt' is.

Hoe komt het?

Kruger en Dunning gingen in hun artikel uit van een aantal voorspellingen. De eerste voorspelling was uiteraard het optreden van het effect zelf. Voorts stelden ze dat vooral een gebrek aan 'metacognitieve' vaardigheden (kennis over kennis) het effect verklaart. Zelfs als je de deelnemers uit het laagste kwart feedback geeft over hun feitelijke score of ze resultaten toont van andere deelnemers, blijft het effect optreden. Ze blijven zichzelf gemiddeld veel te hoog in de ranglijst zien, terwijl meer competente individuen na zulke feedback hun werkelijke positie beter weten in te schatten.

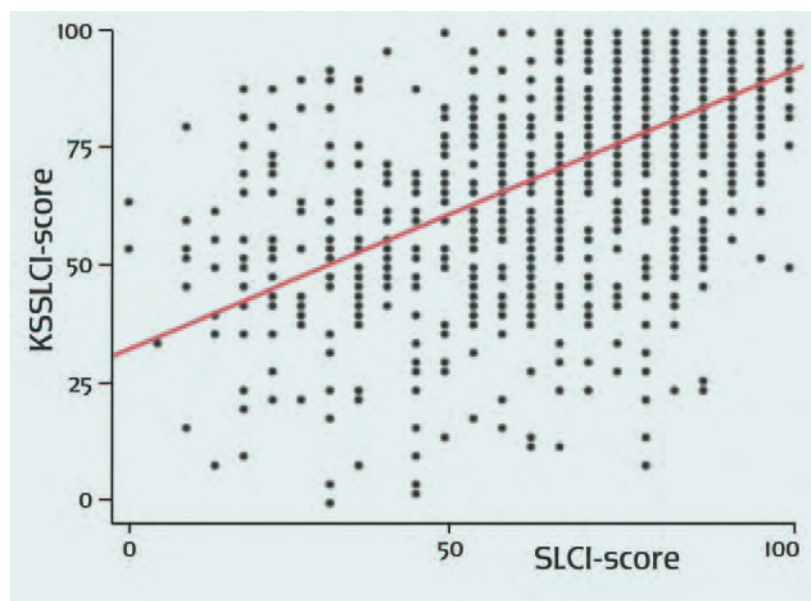
Volgens Kruger en Dunning zorgt het gebrek aan kennis over het specifieke onderwerp dat de 'incompetente

individueen' fouten maken, maar datzelfde gebrek zorgt er ook voor dat ze niet goed kunnen inschatten hoe anderen het doen en hoe zij ten opzichte van hen scoren: 'the double burden of incompetence'.

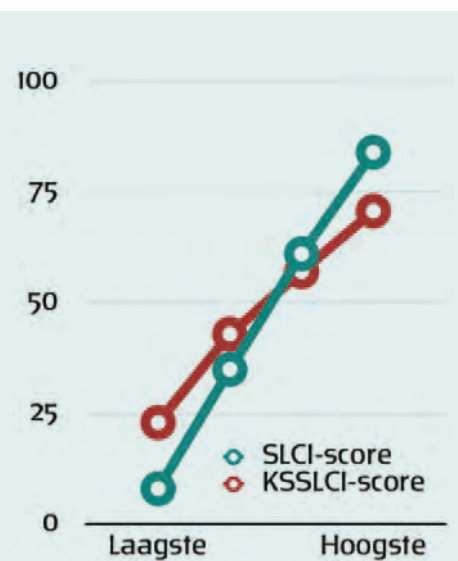
Tegenwerpingen

Er is wel kritiek gekomen op het artikel. De indeling in vier groepen zou wat onnodig en gekunsteld zijn, of de incompetente individuen zouden niet echt geloven dat ze bovengemiddeld scoren, of het zou toch vooral om ruis gaan. Vervolgonderzoeken van Dunning en anderen (Kruger is andere wegen ingeslagen) hebben veel van dat soort kritiek wel gepareerd.

Wat blijft staan is dat de oorspronkelijke grafieken de onderliggende



Figuur 2. Scores op testvragen van de SLCI afgezet tegen de inschatting van de eigen competentie (KSSLCI).



Figuur 3. Scores van figuur 2 in kwartielen à la Dunning en Kruger.

data wel erg beknopt samenvatten en dat daardoor toch een misleidend beeld zou kunnen ontstaan. In het tijdschrift *Numeracy* publiceerde Edward Nuhfer, een geoloog die later meer in de onderwijskunde actief is geweest, twee artikelen waarin hij op basis van een groot aantal metingen probeert te laten zien wat er ‘achter de schermen’ van Dunning’s grafieken gebeurt. Goede instrumenten om de relatie tussen zelfbeoordeling en de feitelijke prestaties op een bepaald vlak te onderzoeken zijn niet erg ruim voorhanden. Nuhfer en zijn coauteurs gebruiken de door hen ontwikkelde Science Literacy Concept Inventory (SLCI), een vragenlijst waarmee inzicht in de sleutelbegrippen van de wetenschap wordt getest (‘Wetenschap kan bepaalde soorten hypothesen testen met behulp van gecontroleerde experimenten’), en een bijbehorende test waarmee je zelfbeoordeling kunt meten, de Knowledge Survey van die SLCI (kortweg KSSLCI), die per vraag het zelfinzicht meet (‘Ik ken dit onderwerp voldoende om op getoetst te worden’). Een opzet die een betrouwbaarder zelfbeoordeling geeft

dan het prikken op de ranglijst van Kruger en Dunning.

Als je de scores tegen elkaar uitzet, dus de kennis tegen de zelfkennis, ontstaat figuur 2. Wat opvalt is de grote spreiding in zelfbeoordeling bij proefpersonen die een even hoge test-score haalden — mensen die bijvoorbeeld tachtig procent van de vragen goed hadden, zaten tussen de tien en honderd procent in zelfinzicht.

Als je hier dan een samenvatting van maakt à la Kruger en Dunning, zie je het bekende kruis weer opduiken (figuur 3).

Het ontbreken van een opwippend rood beentje doet vermoeden dat het Dunning-Krugereffect hier niet of amper optreedt. Ook zien we geen algemene zelfoverschatting, waarbij iedereen bovengemiddeld denkt te scoren. Volgens Nuhfer laat zijn onderzoek zien dat die ook helemaal niet optreedt zodra je instrument voor zelfbeoordeling goed in elkaar zit.

Vijf procent

In de data van Nuhfer zitten gegevens van eerstejaarsstudenten tot hoogleraren. Heel wat eerstejaarsstudenten

halen een zeer hoge score terwijl hun zelfbeoordeling in overeenstemming lijkt te zijn met de kennis die je op hun opleidingsniveau mag verwachten. Bij de echte experts, de hoogleraren, liggen zelfbeoordeling en feitelijke score veel dicht bij elkaar, daar is minder variatie. In het hoogste kwart op basis van score zitten dus de echte experts maar ook een aantal al dan niet toevallig goed scorende beginnelingen. De gemiddelde zelfonderschatting die je in de Dunning-Kruger grafieken ziet bij het hoogste kwartiel kan mede daardoor verklaard worden. Op basis van zijn data schat Nuhfer dat de groep die slecht scoort én een veel te optimistisch beeld heeft, de echte ‘unskilled and unaware of it’, maar iets van vijf procent van het totaal uitmaakt.

Schakers en examinandi

Zoals veel psychologisch onderzoek zijn de experimenten van Kruger en Dunning uitgevoerd onder psychologiestudenten, zodat het weer enigszins de vraag is of de gevonden resultaten algemeen geldig zijn. In een overzichtsartikel uit 2011 geeft Dun-

De echte 'unskilled and unaware of it' maken maar iets van vijf procent van het totaal uit.

ning een opsomming van onderzoeken in *real world settings*, maar die zijn lang niet allemaal even overtuigend.

Young Joon Park en Luís Santos-Pinto onderzochten bijvoorbeeld of het effect optreedt bij pokeraars en schakers als je ze vraagt hoe hoog ze zullen eindigen in een toernooi. Bij poker zagen ze alleen algemene zelfoverschatting over de hele breedte, maar bij de schakers weken de voorspellingen van de minder sterke spelers over hun positie in het eindklassement duidelijk meer af van de werkelijkheid dan bij de sterke spelers. Dit lijkt een sterk voorbeeld van het *dunning-krugereffect*, want schakers hebben een objectieve maatstaf voor hun sterkte in de zogenaamde *elo-rating*. Maar er zit een luchtje aan dit deel van het onderzoek. Het probleem zit bij de gemiddelde spelers: daarvan zijn er veel meer dan van de schakers die strijden om de hoogste plaatsen. Gemiddelde spelers zitten er daardoor bij hun schatting veel makkelijker fors naast dan de sterkste spelers, voor wie een inschattingsfoutje en de vorm van de dag veel minder effect hebben op hun eindpositie.

Een beter voorbeeld dat Dunning aanhaalt is onderzoek uit 2009 naar de zelfbeoordeling van mensen die

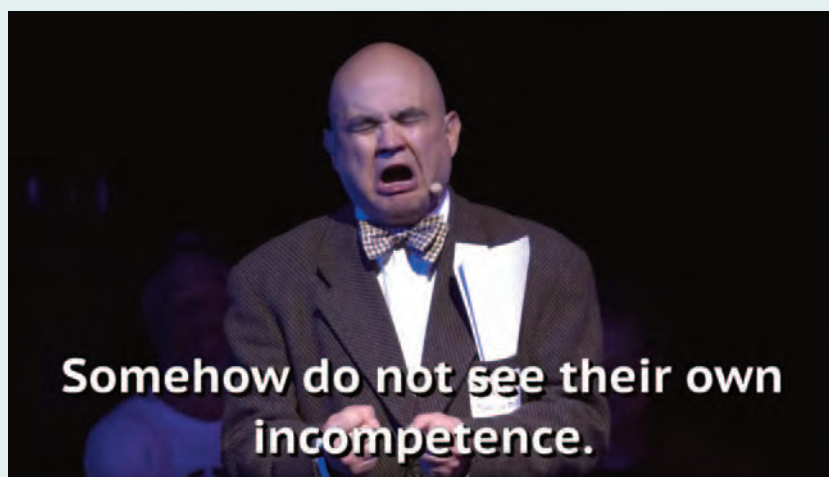
opgingen voor hun rijbewijs. Onder Finse proefpersonen zagen de onderzoekers een lichte neiging tot zelfoverschatting, maar bij een — wel veel kleinere — groep Nederlanders was het effect zeer sterk: degenen die zakten voor het examen overschatten zich gemiddeld meer dan degenen die waren geslaagd. De helft van de gezakte ondervraagden overschatte de eigen voertuigbeheersing, tegenover een derde van de geslaagden.

Niet zo sterk

Er is genoeg reden om aan te nemen dat een *dunning-krugereffect* bestaat. Het is echter lang niet zo sterk als menigeen lijkt te geloven en een extreme wanverhouding tussen competentie en zelfbeeld komt maar bij een kleine groep voor. 'Buiten het laboratorium' is het bovendien niet zo makkelijk aan te tonen, het is alleen bij grote groepen betrouwbaar te meten, en het vergt een subtiel instrument voor zelfbeoordeling.

Van een echt *dunning-krugereffect* kun je volgens mij ook alleen spreken als deelnemers in principe een zelfde waarheidsbegrip hebben. De deelnemers die zakten voor hun rijexamen zijn het misschien niet helemaal eens met hoe hun rijvaardigheid beoordeeld is, maar ze zullen niet snel den-

DAT Dunning en Kruger in 2000 een Ig Nobelprijs (een geestig bedoelde prijs voor lachwekkend maar serieus onderzoek) kregen voor hun artikel zal hebben bijgedragen aan de bekendheid van het effect. Het heeft ook wel iets ironisch, dat prutsers niet alleen prutsen maar het zelf ook niet door lijken te hebben. In 2017 werd het effect bij de uitreiking van de Ig Nobels ook bezongen in *The incompetence opera* — waarin uiteraard ook het peterprincipe verwerkt was.



De 'Dunning-Kruger song' uit *The incompetence opera*.

Youtube

Bommen en granaten

Dat het buskruid is uitgevonden in China is algemeen bekend, maar veel mensen denken dat de Chinezen er alleen maar vuurwerk mee maakten, en dat ‘wij’ westerlingen pas op het idee van kanonnen en geweren kwamen.

DOOR JAN WILLEM NIENHUYS



Een van Mara's demonen heeft een vuurlans, de andere een granaat of een brandbom, moderne wapens in die tijd.

Wikipedia

IK was erg verbaasd toen ik ooit een Skepsis-voorzitter tijdens een lezing hoorde vertellen dat de Chinezen weliswaar het buskruid hadden uitgevonden, maar dat de militaire mogelijkheden van het spul hun, merkwaardig genoeg, volledig waren ontgaan. Maar het is niet alleen in Nederland dat het fabeltje de ronde doet. Ik kwam het ook tegen in het veelgeprezen boek *Sapiens* van Yuval Noah Harari, dat in 2012 — in het Hebreuws — verscheen.

Nu laat Harari wel meer steken vallen. Hij vertelt baarlijke onzin over religie en over wetenschap, en ziet Francis Bacon aan voor de uitvinder van de

wetenschappelijke methode (zie *Skepter* 2019, nr. 2). Op pagina 284 van de Nederlandse vertaling schrijft Harari:

De belangrijkste militaire uitvinding in de geschiedenis van China was het buskruid ... Maar de Chinezen gebruikten het nieuwe stofje voornamelijk om rotjes te maken.'

Onvergeeflijke nonsens, want Harari had het in een paar seconden in Wikipedia kunnen opzoeken.

Hoe het zit met de uitvinding en toepassingen van buskruid in China, werd al in 1986 uitvoerig besproken

door Joseph Needham in diverse publicaties en ook in volume V, deel 7 van zijn monumentale werk *Science and civilisation in China*.

In China zelf zijn intellectuelen vaak wel op de hoogte, maar de gewone man weet er ook niet zoveel van. Op de lagere school komen daar bij het geschiedenisonderwijs de vroege toepassingen van buskruit zelfs nu nog waarschijnlijk niet of slechts terloops aan de orde. De ontdekkingen van Needham staan inmiddels wel, althans gedeeltelijk, op het lesprogramma van de Chinese middelbare scholen. Mijn echtgenote vond trouwens een Chinees filmpje waarin werd uitgelegd dat ‘wij Chinezen’ geen vuurwapens ontwikkelden omdat China niet zo oorlogszuchtig was als Europa — ook flauwekul.

Levenselixir

Buskruit is een mengsel van salpeter (kaliumnitraat), houtskool en zwavel. Calcium- en natriumnitraat zijn ongeschikt omdat die vocht aantrekken. Chinese alchemisten waren al lang in de weer met salpeter (*oplos-steen* in het Chinees) in hun pogingen om een levenselixir te bereiden. De oudste tekst die misschien over iets buskruitachtigs gaat, dateert van het jaar 142. De eerste expliciete vermelding van het brandgevaar van mengsels met zwavel en salpeter dateert van ongeveer 850.

Om iets explosiefs te krijgen, moet het mengsel voor wel driekwart uit nitraat bestaan. Een stof met de helft nitraat is echter militair ook nuttig, bijvoorbeeld aandrijving voor vuurpijlen. Als je zo’n stof opsluit in een stevig omhulsel (een bom) kan daarin de druk toch na ontsteking enorm oplopen. Als de bom dan barst, kan dat grote schade aanrichten.

De kunst van het maken van explosief kruit is grotendeels de chemische

techniek om zuiver kaliumnitraat te vervaardigen.

Het duurde enkele eeuwen voor men in China die techniek onder de knie had, maar eerder al waren er tal van militaire toepassingen van buskruit. Ik geef wat jaartallen. Brandpijlen, om dingen mee in brand te schieten: 904. Lonten voor vlammenwerpers: 919. Vuurlansen: 950, vuurpijlen: 969. Brandbommen: 994. Granaten bestaande uit bamboe gevuld met twee kilo (!) buskruit: 1044. Raketten: 1160. Gietijzeren bommen: 1221.

Alle jaartallen zijn die van bronnen met beschrijvingen. Het boek uit 1044 is bijvoorbeeld een soort encyclopedie van ‘antieke’ wapens. Het ligt voor de hand dat de techniek er veel eerder was dan de publicaties. De export van zwavel en salpeter werd in 1073 verboden.

Die gietijzeren bommen vernietigden alles en iedereen binnen een straal van tien meter. Ze werden onder meer gebruikt in 1232 tegen de Mongoolse binnendringers. In 1257 schrijft een ambtenaar dat er eigenlijk een paar honderdduizend van die bommen nodig waren tegen het gigantische Mongoolse invasieleger, maar dat de fabrieken een productiecapaciteit van slechts een paar duizend per maand hadden. Landmijnen en zeemijnen werden eveneens in de dertiende eeuw ontwikkeld.

Manhattan Project

In dit verband is Harari’s visie op de Chinese geschiedenis, ook op pagina 284, ronduit komisch:

Zelfs toen de Song-dynastie het begaf onder een Mongolische [sic] invasie was er geen keizer te bekennen die een middeleeuws Manhattan Project opstartte om een vernietigingswapen te creëren dat het rijk kon redden.

Harari bedoelt kennelijk dat er een groot project had moeten worden gestart om dat ‘stofje’ — dat al eeuwen bekend was — militair toe te passen. Maar zo’n toepassing en nog veel meer was er allang, en in feite was het al meer dan een eeuw standaardpolitiek van de Song-heersers om militaire uitvinders te belonen.

Lansen en kanonnen

Een vuurlans was een soort Romeinse kaars, preciezer: een buis gevuld met buskruit; dat werd aangestoken en produceerde dan gedurende een minuut of vijf een forse steekvlam, waarbij soms ook metaalschroot, loodkorrels, porseleinscherven en arsenicum uitgestoten werden. Minder dan een eeuw geleden nog werden vuurlansen gebruikt op schepen als verdediging tegen piraten. Het eerst bekende gebruik in oorlogen dateert van 1132 en vuurlansen werden ook gebruikt tegen de Mongolen, maar al in de tiende eeuw liet een boeddhistische afbeelding een demon zien die zo’n ding hanteert. De vuurlans was de voorloper van een wapen dat één kogel per keer afschoot met behulp van explosief buskruit.

De evolutie van vuurlans tot kanon nam geruime tijd, maar ergens tussen 1250 en 1280 hadden de Chinezen de eerste kanonnen. Het oudste met zekerheid gedateerde kanon is van 1298, aangetroffen in de ruïnes van een Mongools paleis. Het was kennelijk afkomstig uit een fabriek die deze wapens in serieproductie had. Er zijn nog andere gevonden die waarschijnlijk ouder zijn.

Er zijn voldoende aanwijzingen dat de eerste Europese kanonnen kopieën waren van Chinese exemplaren. De Mongoolse overheersers benoemden regelmatig buitenlanders op hoge posities om de Chinezen onder de duim te houden, wat natuurlijk de mogelijk-



De Five hundred meter Aperture Spherical Telescope (FAST) in Guizhou, Zuidwest-China.

Xinhua

heden voor diefstal van geheime militaire technologie vergrootte.

Stalmuren

Aanvankelijk was de enige Europese innovatie dat men kanonnen bouwde die kogels van 400 kilo konden afschieten. Daarmee konden muren van kastelen vernield worden, wat het einde van het feodale tijdperk inluidde.

In China was het feodale tijdperk al rond 200 v.Chr. afgelopen, en stadsmuren in China waren eigenlijk een soort dijken, tien tot twintig meter dik. Daar kon je met een kanon weinig tegen uitrusten.

Salpeter komt in grote hoeveelheden in China voor, maar in Europa was er lastig aan te komen. Een belangrijke bron was witte uitslag op stalmuren! Aanvankelijk was buskruit in Europa dus maar mondjesmaat beschikbaar.

In de vijftiende eeuw, de vroege Ming-dynastie, bestond het Chinese leger uit honderdduizenden soldaten die royaal van overigens tamelijk licht vuurwapens en bommen en granaten werden voorzien. De standaarduitrusting van een bataljon omvatte dertigduizend kilogram aan vuurwapens,

zowel kanonnen als handvuurwapens en de nodige bommen en granaten. Een deel van die bagage was zeven ton buskruit plus een miljoen kogels. Dat alles werd geproduceerd door een enorm militair-industrieel complex waar ook veel nieuwe wapens werden ontwikkeld. De overheid zal gedacht hebben: 'Zo'n ramp als met die Mongolen mag ons niet nog eens overkomen.' De enorme expedities van admiraal Zheng He, begin vijftiende eeuw, hadden gedeeltelijk hetzelfde doel, namelijk indruk maken op buurlanden.

Stilstand

Men zal zich afvragen hoe het dan mogelijk was dat China in de negentiende eeuw werd verslagen door de Engelsen, die zo het recht afdwongen vrijelijk opium te verkopen.

De verklaring is dat juist toen in Europa wetenschap en techniek een vliegende start maakten, de Chinese overheid iedereen die goed kon leren dwong zich uitsluitend bezig te houden met een soort confucianistische theologie. Dat veroorzaakte een bijna fatale stilstand. Aan het eind van de zestiende eeuw verloor China al een

oorlog van Japan. Dat had zich namelijk voorzien van Nederlandse kanon-technologie. Kort daarna raadpleegde men in China Europese jezuïeten om te helpen met het maken van betere kanonnen. Maar afwezigheid van eigen techniek kun je niet repareren met een enkel foeffe van wat paters.

De algemene neergang van de belangstelling voor techniek en wetenschap was in China zo ernstig dat men zelfs de eigen prestaties in het verleden vergeten was, toen de Britse biochemicus Needham belangstelling kreeg voor de Chinese taal en cultuur en besloot te gaan uitzoeken hoe het zat met wetenschap en techniek in het oude China — met verrassende resultaten.

Ondertussen is men in China weer begonnen serieuze aandacht te geven aan wetenschap en techniek en op sommige gebieden hebben ze 'ons' al ingehaald. Zo is de grootste radiotelescoop ter wereld niet meer die van Arecibo in het Amerikaanse Puerto Rico, maar sinds 2016 de FAST in de Chinese provincie Guizhou. De Chinezen hebben ook in figuurlijke zin echt het buskruit uitgevonden.

Ype & Ionica zijn skeptisch

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
NOPQRSTUVWXYZ

Denk je
echt dat dit
ouijabord gaat
werken?

Ssst!
Concentratie!

O geest,
bent u
daar?

Misschien
heeft hij niet
de geest.

Heel
geestig.

OMA KAT!
VOELDE JE
DAT?

HIJ
BEWOOG!

Je bent
toch niet aan
het duwen?

Natuurlijk
niet! Let liever
op!

'D'...

Ik kan het
gewoon niet
geloven!

'T'...
'T'...

'D-I-T-I-S-
T-O-E-V-A-L-I-K-
B-E-N-G-E-E-N-
G-E-E-S-T'

SKEPTER

ALLE VOORGAANDE JAARGANGEN COMPLEET OP EEN USB-KAART



Bijna 5300 pagina's
110 afleveringen, 1988-2019
PDF-formaat met index en bladwijzers

Gratis voor nieuwe donateurs
€ 12,00 voor donateurs
€ 17,50 voor niet-donateurs

**Kijk voor meer informatie op
www.skepsis.nl of bel 040-2216791**



LOSSE NUMMERS 7 EURO