



HET BALLETTJE KAN RAAR ROLLEN

Foto: Alejandro Garay via Pixabay

Opnieuw veel media-aandacht voor de uitkomst van een lottotrekking die de schijn wekt van frauduleus handelen. In de trekking van de Zuid-Afrikaanse loterij Powerball op dinsdag 1 december 2020 waren de getallen 5, 6, 7, 8, 9 en 10 de getrokken lottogetallen. De reguliere lottogetallen 5, 6, 7, 8 en 9 waren getrokken uit de getallen 1 tot en met 50 en het bonusgetal (Powerball) 10 uit de getallen 1 tot en met 20. Het aantal winnaars van de jackpot was 20 en elk van hen won 5,7 miljoen Zuid-Afrikaanse rand (ongeveer 310 duizend euro), terwijl er 79 deelnemers waren die de reguliere lottogetallen 5, 6, 7, 8 en 9 goed hadden maar niet het Powerball-getal 10 en elk van deze deelnemers won 6283 Zuid-Afrikaanse rand (ongeveer 340 euro). Het aantal winnaars lijkt groot maar bedacht moet worden dat veel deelnemers hun getallen niet random kiezen. Deelnemers gebruiken geboortedata, geluksgetallen, rekenkundige rijen, geometrische patronen, etc. om hun getallen te kiezen. Invullen van het rijtje 1-2-3-4-5-6 is het domste wat je in de lotto kunt doen, niettemin blijkt uit onderzoek dat dit rijtje het meest ingevulde rijtje is in vele lotto's. Voor dit rijtje is de kans dat de zes lottoballetjes erop vallen weliswaar hetzelfde als voor elk ander rijtje, maar in het uitzonderlijk onwaarschijnlijke geval dat de zes lottoballetjes op het rijtje 1-2-3-4-5-6 zouden vallen, moet de jackpot door vele deelnemers worden gedeeld.

Welke kuddedieren deelnemers aan loterijen kunnen zijn in het kiezen van hun lottogetallen wordt ook fraai geïllustreerd door het volgende ware gebeuren. Eén van de meest bekeken dramaserie ooit op de Amerikaanse televisie was de serie *Lost*, die zes seizoenen speelde van

2004-2010. In de episode 'Numbers' van 2 maart 2005 koos de hoofdrolspeler Hurley Reyes de zes getallen 4, 8, 15, 16, 23 en 42 voor een fictieve trekking van de Mega Millions Lotto en won daarmee zogenaamd de jackpot van \$114 miljoen. Binnen de kortste tijd vormden deze zes getallen het meest populaire rijtje van lottogetallen na de rijtjes 1-2-3-4-5-6 en 7-14-21-28-35-42. Dit feit kreeg veel mediapubliciteit na de Mega Millions trekking van 4 januari 2011 met een record jackpot van \$380 miljoen. Wat gebeurde er toen? Uit de getallen 1 tot en met 50 werden de zes getallen 4, 8, 15, 25, 42 en 47 getrokken met 42 als het Mega getal dat ook in de tv serie als Mega getal was gekozen. De drie laagste getallen (4-8-15) en het Mega getal (42) kwamen overeen met Hurley's keuze in de fictieve trekking in de tv serie. In totaal hadden 41.763 deelnemers deze vier getallen goed voorspeld en wonnen daarmee elk \$150.

Direct na de Zuid-Afrikaanse lottotrekking van 1 december 2020 werden de sociale media door veel verbijs-terde Zuid-Afrikanen gebruikt om te beweren dat de lottouitslag frauduleus was. 'Lotto exposing themselves that they are a scam', schreef een twitteraar, en een ander twitterde 'Absolutely no way in hell that's a coincidence.' Sommigen riepen zelfs op tot een gerechtelijk onderzoek, vergelijkbaar met het onderzoek naar vermeende corruptie tijdens de negenjarige ambtsperiode van ex-president Jacob Zuma. De Nationale Loterijcommissie van Zuid-Afrika, die het spel reguleert, zei dat de combinatie van zes opeenvolgende cijfers ongekend was en beloofde een commissie in te stellen die een evaluatie zal uitvoeren.

De woordvoerder van de loterij voegde daar aan toe 'als er iets is misgegaan, zullen we dat melden'. Overigens wordt de uitkomst van een trekking in de Zuid-Afrikaanse Powerball loterij niet op ouderwetse wijze bepaald door een mechaniek met ronddraaiende balletjes in aanwezigheid van een notaris, maar bepaald met een toevalsgenerator op een computer.

De Zuid-Afrikaanse universiteiten hebben gelukkig goede kansrekenaars die verstand hebben van data-analyse en deze zullen ongetwijfeld met de conclusie komen dat alle ophef rond de trekkingsuitslag een storm in een glas water is. Het 'uitzonderlijke' zal altijd wel ergens een keer optreden als je maar lang genoeg wacht. Het is waar dat de kans op de getallen 5, 6, 7, 8, 9 en 10 in één enkele trekking van de Zuid-Afrikaanse loterij uitzonderlijk klein is, deze kans is 1 op de 42.375.200, maar bedacht moet worden dat er vele loterijen op de wereld zijn en elke loterij gemiddeld twee trekkingen per week heeft. Laten we eens uitgaan van wereldwijd 200 loterijen elk met twee trekkingen per week. Voor het gemak van de berekeningen nemen we aan dat elk van deze loterijen een 6/42 loterij is waarin zes verschillende getallen random worden getrokken uit de getallen 1 tot en met 42. Deze aanname heeft geen invloed op de conclusie die we uit de berekeningen zullen trekken. De 'uitzonderlijke' gebeurtenis waarop we ons zullen richten is de gebeurtenis *E* dat een zestal opeenvolgende getallen worden getrokken, dit mag dus elk van de 37 mogelijke combinaties van zes opeenvolgende getallen uit de getallen 1 tot en met 42 zijn. De kans dat de gebeurtenis *E* zal optreden in één enkele trekking in één enkele 6/42 loterij is 1 op de 141.778. Een eenvoudige berekening geeft dan dat over een periode van 1 jaar ergens op de wereld in een 6/42 loterij zes opeenvolgende getallen worden getrokken gelijk is aan 13,6%, over een periode van 2 jaar is deze kans gelijk aan 25,4% en over een periode van 5 jaar is de kans 52,0%. Deze berekeningen plaatsen de 'onmogelijk' geachte gebeurtenis in de Zuid-Afrikaanse loterij in een ander, meer passend licht. Maar ja, daarmee verwerf je geen media-aandacht, wel met een schreeuwende kop in de trant van 'Is deze loterij uitslag met een kans van 1 op de 42 miljoen doorgestoken kaart?'

HENK TIJMS is emeritus-hoogleraar operations research aan de Vrije Universiteit en auteur van diverse leerboeken over operations research en kansrekening.
E-mail: h.c.tijms@xs4all.nl

'Met analytics de wereld verbeteren'

Joaquim dos Santos Gromicho is benoemd tot hoogleraar Business Analytics aan de Amsterdam Business School en is daarmee de nieuwste aanwinst van de Universiteit van Amsterdam (UvA). Deze van origine Portugese hoogleraar combineert al jaren met veel plezier zijn werk in het bedrijfsleven bij ORTEC met een universitaire loopbaan. Prof. dr. Joaquim dos Santos Gromicho – hoofdredacteur van *STATOR* – vertelt vol overgave over zijn emigratie naar Nederland, zijn passie voor de wetenschap en de potentie van big-data analytics.

Na de afronding van zijn master aan de Universidade de Lisboa werd Joaquim Gromicho gevraagd om twee Erasmusdocenten die gastcolleges gaven op de universiteit een rondleiding te geven door de stad. Al snel bleek dat deze docenten de universiteit met een dubbele agenda bezochten. 'Ze waren op zoek naar talent. In Nederland was het in die tijd voor goede studenten niet aantrekkelijk om te promoveren. Daarom vroegen ze of ik wilde promoveren bij Alexander Rinnooy Kan.'

Twee nieuwe liefdes

Zo gebeurde het dat Gromicho van '91 tot '95 op de Erasmus Universiteit in Rotterdam aan zijn promotieonderzoek werkte. Dat leverde hem meer op dan alleen een PhD. 'In die tijd liep ik ook een knappe, Nederlandse blondine tegen het lijf, die inmiddels mijn vrouw is.' En om de keuze voor Nederland nóg makkelijker te maken, kreeg Gromicho ook een aanbod van ORTEC, 's werelds grootste leverancier van wiskundige optimalisatiesoftware. 'Zij vroegen of ik eens langs wilde komen. Ik voerde leuke gesprekken en kwam erachter dat het bedrijfsleven niet zo hectisch is als ik dacht. Aan het einde van de dag kreeg ik een contract onder mijn neus geschoven.'

Inmiddels is Gromicho naar eigen zeggen al bijna

25 jaar 'getrouwd' met ORTEC. Ooit begon hij daar als software-architect en inmiddels is hij als Scientific and Education Officer verantwoordelijk voor het onderhouden van de relaties met kennisinstellingen. 'Juist doordat wij zulke goede banden onderhouden met het onderwijs in Nederland hebben we het voorrecht dat de beste studenten voor en met ons willen werken. De interne sfeer hier is ook vergelijkbaar met die van een universiteit. We doen in wezen ook bijna hetzelfde: wetenschappelijk onderzoek. Alleen ligt bij ORTEC de nadruk niet op publicaties, maar op commercie. Wij verkopen innovatie.'

Verlangen naar de wetenschap

Toch begon het na vijf jaar bij ORTEC te kriebelen bij Gromicho. 'Ik miste de academische wereld; het werken aan publicaties en het vrijer indelen van mijn tijd en aandacht. Toevallig nam in die tijd een oud-collega in Hongkong contact met mij op. Hij wilde per se mijn hulp bij het afronden van een paper.' Gromicho pakte zijn koffers, nam verlof op en ging voor zes weken naar Hongkong. 'Bij terugkomst vertelde mijn baas, hoogleraar bij de VU, dat je in Nederland prima een academische loopbaan kunt combineren met een carrière in het bedrijfsleven. Dat is in Portugal wel anders. Er ging een wereld voor mij open. Ik ging in deeltijd op de VU aan de slag, waar ik in 2010 werd benoemd tot bijzonder hoogleraar Applied Optimisation in Operations Research.'

Nadat Marc Salomon, voorzitter van de Amsterdam Business School (ABS), Gromicho een aanbod deed dat hij 'niet kon weigeren', maakte hij de overstap naar de UvA. 'Marc belde me, omdat hij mijn hulp wilde bij het vormgeven van een opleiding binnen de Amsterdam Business School. Een fantastische uitdaging. Én hij had Dick den Hertog al zover gekregen om ook naar de UvA te komen. Dick was lange tijd hoogleraar aan de Universiteit van Tilburg, een autoriteit binnen mijn vakgebied en een van mijn persoonlijke helden. Toen ik hoorde dat hij zich ook had aangesloten, was ik direct om.' Inmiddels werkt Gromicho 4 dagen bij ORTEC en één dag bij de ABS, als hoogleraar Business Analytics. Zijn onderwijs focust zich op het gebied van *big data-analytics*, met de nadruk op (optimale) besluitvorming.

De kracht van het vak

De passie voor zijn vakgebied is voelbaar bij Gromicho. 'Al van jongs af aan wilde ik de wereld redden. Om dat te bereiken, zullen we ons gedrag drastisch moeten veranderen. Het analyseren van big-data kan daar een grote rol in spelen.' ORTEC en de UvA delen die persoonlijke overtuiging van Gromicho, wat voor hem de zingeving van zijn werkzaamheden vergroot. 'Bij ORTEC geloven we dat wiskunde kan bijdragen aan duurzame groei op de lange termijn. Dat sluit weer aan bij het onderzoekslab Analytics for a Better World dat Dick den Hertog heeft opgezet. Dit lab is op zoek naar zowel de bedrijfskundige als sociaal-maatschappelijke toepassingen van data-analyse die, zoals de naam al doet vermoeden, de wereld kunnen beteren.'

Hoe? Als voorbeeld noemt Gromicho het verkleinen van onze ecologische voetafdruk. 'Veel oliemagnaten zijn bezig hun bedrijfsmodel opnieuw uit te vinden. Data-analyse kan helpen om de transitie van fossiele naar duurzame energie te versnellen. Als zij bijvoorbeeld willen overstappen naar het opzetten van windparken, moeten ze daarvoor over veel nieuwe kennis beschikken. Neem als voorbeeld de vraag: wat is de invloed van windturbines op elkaar en op de energieproductie? Dit soort vraagstukken kun je berekenen met behulp van analytics.'

Met de opmars van computerkracht en data kunnen we nog veel meer betekenen, stelt hij. 'Met het voedsel dat we verspillen zouden we iedereen die honger lijdt van eten kunnen voorzien. Mensen in machtsposities beheersen die stromingen, waardoor het eten vaak niet op de juiste plaats belandt. Via analytics kunnen we efficiëntere wegen vinden om schaarse middelen alsnog op de juiste plek te krijgen. Zo ontwikkelde het Zero Hunger Lab van de Universiteit van Tilburg met behulp van beschikbare data een model dat het Wereldvoedselprogramma van de VN in staat stelde de voedselvoorziening in het Midden-Oosten te verbeteren en tegelijkertijd veel geld te besparen. Op die manier kan analytics macht geven aan de machtelozen.'

Het interview staat op de website van Faculteit Economie en Bedrijfskunde van de UvA (<http://bit.ly/statoruvazujxkO>).