Hoeveel hulpsinterklazen zijn er?

Voor Sinterklaasavond heeft The Quantum Universe een bijzondere special voorbereid. De goede Sint kan natuurlijk niet in zijn eentje alle cadeaus bezorgen. We hebben allemaal wel eens gehoord over het bestaan van hulpsinterklazen. Maar hoeveel daarvan zouden er eigenlijk rondlopen? Belangrijke informatie voor de HR-afdeling in Madrid en een net zo belangrijk verhaal over de kracht van grove schattingen.

De Italiaans-Amerikaanse natuurkundige Enrico Fermi stond bekend om zijn wonderbaarlijke vermogen om zonder enige data een heel redelijk antwoord te geven op moeilijke vragen. Hij gebruikte hiervoor een techniek die je ook wel ‘goed gokken’ zou kunnen noemen. Als voorbeeld nemen we de vraag aan die in deze dagen op ieders lippen ligt: hoe krijgt Sinterklaas het toch voor elkaar om al die pakjes in één avond te bezorgen?

Afbeelding 1: Sinterklaas, klaar om in actie te komen.Foto: Sander van der Wel (CC BY-SA 2.0).

Laten we zeggen dat de meeste mensen hun cadeautjes op Sinterklaasavond tussen zes en negen uur ‘s avonds krijgen. Dat geeft de Sint drie uur om alle pakjes op de goede stoep te krijgen. Je kunt al op je klompen aanvoelen dat hij dat niet in zijn eentje gaat redden. De vraag die we willen beantwoorden is hoeveel hulpsinterklazen de goedheiligman ongeveer moet inhuren om deze operatie tot een goed einde te brengen.

Stel dat hij goed georganiseerd het pakhuis heeft verlaten, en ter plaatse nog maar tien seconden nodig heeft om de pakjes in een juten zak te hijsen en op de stoep achter te laten. Vervolgens moet hij naar de volgende voordeur zien te komen. Hier wordt het interessant:

hoe ver twee naburige huizen in Nederland van elkaar staan, verschilt natuurlijk enorm van plaats tot plaats. Bij een flatgebouw zitten de deuren soms maar een meter of vijf van elkaar af – daar hoeft de Sint maar een paar seconden te lopen. Twee vrijstaande huizen kunnen echter wel honderden meters of een paar minuten lopen van elkaar liggen.

We moeten dus proberen goed te gokken. Er wonen vast meer mensen in flatgebouwen dan in landhuizen, dus laten we zeggen dat de goedheilige pakjesbezorger gemiddeld 20 seconden bezig is om naar de volgende bestemming te komen. Dit zal niet helemaal juist zijn, maar aan de andere kant weten we ook niet zeker of het echt wel 10 seconden kost om de juten zak in te pakken. Al met al hopen we dat deze fouten in de schattingen elkaar opheffen, en dat we uiteindelijk op een redelijk antwoord uitkomen: Sint zal ongeveer dertig seconden met één huis bezig zijn.

Afbeelding 2: Ingewikkelde pakjeslogistiek.Foto: [Nationaal Archief](#) (CC0).

Niet alle huizen liggen natuurlijk naast elkaar, onze vorige schatting gaat alleen op voor een dorp of stad. Stel dat er in een gemiddelde stad zo'n 30.000 mensen wonen, en dat er in een doorsnee huis drie mensen wonen. Dan zijn er tienduizend huizen te bedienen, en met dertig seconden per huis kom je dan op ongeveer tachtig uur werk uit. Als iedereen zijn cadeautjes in de drie uur tussen zes en negen uur ’s avonds moet krijgen, zijn er dus tussen de 25 en 30 hulpsinterklazen voor de gemiddelde woonplaats nodig. Ruim vijftien miljoen Nederlanders kunnen we verdelen over ruim 500 van zulke gemiddelde woonplaatsen, en in totaal zal de goedheiligmandus zo’n **15000** helpers moeten inhuren.

Het echte antwoord op deze vraag zullen we natuurlijk nooit weten, maar het mooie is dat je er met een beetje slim raadwerk nooit ver vanaf zult zitten. Zo leert wat googelen dat er (op 1 januari 2017) 388 gemeenten in Nederland zijn, dus we zitten er met onze schatting van 500 woonplaatsen niet mijlenver naast. Een andere bekende toepassing van deze schattingstechniek probeert een antwoord te vinden op hoe veel pianostemmers er in Chicago actief zijn.(Maak vooral eerst zelf een schatting!) Deze redenering op Wikipedia komt op 225 pianostemmers uit, en de plaatselijke Gouden Gids zegt dat het er 290 zijn. Niet slecht!

Hoe kan het dat een beetje gokken zo goed werkt? Eerder hadden we het op The Quantum Universe al over meetfouten en hoe daarmee gerekend kan worden. In de bovenstaande berekening worden heel veel variabelen met een zekere meetfout met elkaar vermenigvuldigd. De totale fout is echter niet zo groot als je misschien zou denken: als er N variabelen vermenigvuldigd worden groeit die slechts met de wortel van N.

Als de individuele fouten groot zijn is de uitkomst natuurlijk alsnog slecht, dus het helpt als er relatief grote getallen in het spel zijn. Zo zal je sneller een goede uitkomst krijgen voor het aantal pianostemmers in een miljoenenstad als Chicago dan wanneer je een soortgelijke schatting voor Terschelling probeert te maken. Bij geschikte problemen zijn zulke ‘Fermi-schattingen’ vaak een handige manier om een snel antwoord te krijgen, en een mooie illustratie van de kracht van goed gokken!

Afbeelding 3: Gaussisch te verdelen strooigoed.Foto: [Ylanite](#) (CC0).