

# STAtOR

---

**Programme of the VVSOR Annual Meeting 2026: Chasing Gold: the promise and pitfalls of optimisation**

**Geen reden tot aardappeloproer**

**Een alternatief driedeurenprobleem**

**Was D66 in 2014 groter dan de VVD? Of toch niet?**

**CWI Best Thesis in Applied Math Award 2025**

**Even voorstellen**

**De winstkansen van Max Verstappen**

**Dag Joaquim**

---



## STAtOR

Jaargang 27, nummer 1, maart 2026

STAtOR is een uitgave van de Vereniging voor Statistiek en Operations Research (WSOR). STAtOR wil leden, bedrijven en overige geïnteresseerden op de hoogte houden van ontwikkelingen en nieuws over toepassingen van statistiek en operations research. STAtOR verschijnt in maart, juli en december.

### Redactie

Ruud Koning (hoofdredacteur), Caroline Jagtenberg, Miriam Loois, Guus Luijben (eindredacteur), Kerry Malone, Gerard Sierksma, Richard Starmans, Gerrit Stemerding (eindredacteur), Nicky van Foreest, Vanessa Torres van Grinsven en Inez Zwetsloot. Vaste medewerkers: Eric-Jan Wagenmakers, Jelke Bethlehem en John Poppelaars.

### Kopij en reacties richten aan

Prof. dr. R.H. Koning (hoofdredacteur), Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Economie en Bedrijfskunde, Vakgroep Economics, Econometrics & Finance, Nettelbosje 2, 9747 AE Groningen, stator@wsor.nl

### Bestuur van de WSOR

Voorzitter: prof. dr. ir. Geurt Jongbloed, db@wsor.nl; Secretaris: secretaris@wsor.nl; Penningmeester: dr. Rebecca Kuiper, penningmeester@wsor.nl; Algemeen bestuurslid: dr. Marianne Jonker en dr. Tsega Kahsay Gebretekla, db@wsor.nl.

Voorzitters van de secties: dr. Marianne Jonker (Biometrical Section); dr. ir. Marjan van den Akker (Section for Operations Research); prof. dr. ir. Frank van der Meulen (Section Mathematical Statistics); dr. Rebecca Kuiper (Social Sciences Section); Elena Petridou, BSc (Young Statisticians); dr. Sanne Willems (Section Statistics Communication); dr. Stéphanie van den Berg (Section Statistics Education).

### Leden- en abonnementenadministratie van de WSOR

WSOR, Maarsbergseweg 20, 3956 KW Leersum, admin@wsor.nl. Raadpleeg onze website [www.wsor.nl](http://www.wsor.nl) over hoe u lid kunt worden van de WSOR of een abonnement kunt nemen op STAtOR.

### Voor advertenties

Prof. dr. R.H. Koning, stator@wsor.nl

### Uitgever

© Vereniging voor Statistiek en Operations Research  
ISSN 1567-3383

De redactie heeft ernaar gestreefd de rechten van de illustraties te regelen. Degenen die desondanks menen rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de redactie wenden.

## Chasing gold

Dat is het thema van de komende Annual Meeting. De WSOR gaat op goud jagen, we worden als het ware gold diggers. Nee beste lezer, vergeet de vaak negatieve betekenis van die uitdrukking. We gaan écht kijken naar de ongekende kansen die optimalisatie biedt, maar er wordt tegelijkertijd ook gewezen op mogelijke valkuilen. In dit nummer van STAtOR vindt u alle informatie over die Annual Meeting. We hopen er velen van u te mogen ontmoeten, het programma is het meer dan waard.

Verder is dit natuurlijk ook een regulier nummer, met ditmaal slechts één artikel maar een flink aantal interessante columns. De strakke deadline voor dit nummer, dat enige tijd vóór de AM moet verschijnen, zal een rol hebben gespeeld. Maar maakt u zich geen zorgen, er zijn meer artikelen in aantocht voor de volgende nummers.

Onze nieuwe columnist Eric-Jan Wagenmakers houdt van juiste cijfers. Daarom heeft hij een aantal zakken aardappelen gekocht en gecontroleerd op hun gewicht. Welkom Eric-Jan, we verwachten nog veel mooie columns van je te mogen ontvangen. Ook heten we Nicky van Foreest welkom als nieuwe redacteur.

Het Driedeurenprobleem, ook bekend als het Monty Hall probleem, is berucht. Zelfs ervaren statistici voelen soms een intuïtieve afkeer tegen de correcte oplossing. Miriam Loois behandelt een variant op dit probleem.

Jelke Bethlehem kijkt al langere tijd naar voorstellingen van verkiezingsuitslagen. Hij laat zien dat hieraan dikwijls een onverdiende precisie wordt toegekend. En Gerrit Stemerding maakt zich druk over punten of komma's.

Het CWI kent jaarlijks Awards toe voor de beste BSc en MSc Theses op het gebied van Toegepaste Wiskunde, Miriam Loois vertelt over de winnaars van 2025.

Dit is het eerste nummer onder onze nieuwe hoofdredacteur Ruud Koning. Hij stelt zichzelf voor en is van plan regelmatig te schrijven over 'Sport en getal'. De eerste bijdrage in de reeks, die hij samen met Michael Pen schreef, gaat over de winstkansen van Max Verstappen.

Een nieuwe hoofdredacteur betekent dat er ook een vertrekkende is. Na 15 jaar nemen we met veel dank afscheid van Joaquim Gromicho. Ook daar besteden we aandacht aan.

Wij wensen u zoals gebruikelijk veel leesplezier!

De STAtOR-redactie

# VVSOR

Chasing Gold:  
The Promise and  
Pitfalls of  
Optimisation



5

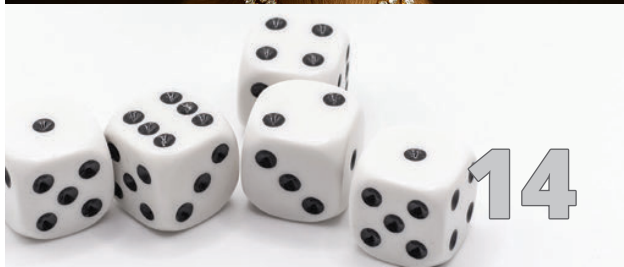
Annual meeting, March 5, 2026



10



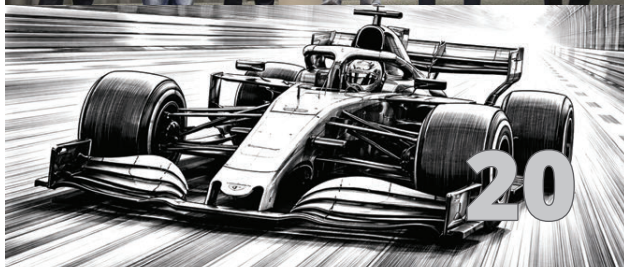
12



14



18



20



23

## INHOUD

**2 Chasing gold**

**4 Chasing gold...**

**5 Annual Meeting of the Netherlands Society for Statistics and Operations Research (VVSOR)**

**10 Geen reden tot aardappeloproer**  
– column | Eric-Jan Wagenmakers

**12 Een alternatief driedeurenprobleem**  
| Miriam Loois

**14 Was D66 in 2014 groter dan de VVD? Of toch niet?** – column | Jelke Bethlehem

**17 Punt of komma** – column | Gerrit Stemerding

**18 CWI Best Thesis in Applied Math Award 2025** | Miriam Loois

**19 Even voorstellen** | Ruud Koning

**20 De winstkansen van Max Verstappen**  
– column | Ruud Koning en Michael Pen

**23 Dag Joaquim** | STATOR redactie



# VVSOR

## Chasing gold...

We are living in an "Olympic year." The Winter Games will take place in Milan and Cortina d'Ampezzo in February; the Paralympics will follow in March. Many athletes have prepared themselves to the max to perform at their best during the Games. Ultimately, with one goal in mind: the Olympic gold medal. Because, for many, winning is truly more important than just participating...

Data play a major role in sports at large. Athletes are advised to decrease training intensity if data indicate an increased risk of injury and speed skaters' clothing is tested using wind tunnel data. Athletes can benefit from optimization, but they can also encounter pitfalls, like overtraining. We know this from modelling: when it really matters, performance is disappointing.

The organizers of the VVSOR Annual Meeting, chaired by Henk van der Pol, appropriately chose "Chasing Gold: The Promise and Pitfalls of Optimization" as their theme. Rob van der Mei will speak about saving lives through mathematical optimization of ambulance routes. He will also consider the process of building a successful company based on this theme. Sophie Huiberts will discuss the well-known simplex algorithm, emphasizing optimization of the algorithm rather than optimization through the algorithm. Ben van Calster, the third keynote speaker, will discuss optimization of predictions in medical science.

Speakers whose names are still a mystery at the time this issue of STATOR goes to press, are the winners of the Willem R. van Zwet Prize (for best dissertation) and the Jan Hemelrijk Prize (for best master's thesis) for the academic year 2024/2025.

Besides the lectures, there are other activities planned for the day. There will be the General Meeting (GM) of our society, where we can meet each other as members and learn about the ins and outs of our society. We will be saying goodbye to our secretary, Tsega Gebretekle. In Eni Musta, we have found a worthy successor. During the GM, we also want to mark the change of editor-in-chief of STATOR. After 15 years of committed and enthusiastic leadership of the STATOR editorial team, Joaquim Gromicho will hand over the gavel to Ruud Koning. STATOR's longest-serving editor-in-chief to date will be succeeded by a former vice-president of our society, who contributed heavily to our society in the 1990s. Dinner will take place in the evening and will once again be accompanied by a challenging pub quiz, organized by the Young Statisticians.

Clearly, the 2026 Annual Meeting offers a golden opportunity to learn new things, learn about our society, meet society members not yet known to you and catch up with others. We look forward to seeing you on March 5th at "Het Trippenhuis", the KNAW residence in Amsterdam.

**Geurt Jongbloed** received his PhD from TU Delft in 1995, under supervision of Piet Groeneboom. He was appointed full professor of statistics at TU Delft in 2007. His research focuses on shape constrained statistical inference. He also works on applications of statistics in various fields, including materials science, health and climate. Within VVSOR, Geurt served as chair of the section Mathematical Statistics for several years and as member of the editorial board of *Statistica Neerlandica*. Outside the VVSOR, he acted as president of the Royal Dutch Mathematical Society, board member of PWN and chair of the department of Applied Mathematics at TU Delft. He currently serves as director of the Faculty Graduate School within the Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science at TU Delft.



**Chasing Gold:  
The Promise and  
Pitfalls of  
Optimisation**

**Annual meeting, March 5, 2026**

**Annual Meeting of the Netherlands Society  
for Statistics and Operations Research  
(VVSOR)**

*Thursday March 5, 2026*

10:15 – 17:45

het Trippenhuis

Kloveniersburgwal 29, 1011 JV Amsterdam

This year's Annual Meeting theme is the promise and pitfalls of optimisation. The following keynote speakers will cover different perspectives on this year's theme:

- dr. Sophie Huiberts (LIMOS, CNRS)
- prof. dr. Rob van der Mei (CWI, VU Amsterdam)
- prof. dr. Ben van Calster (KU Leuven)

This year's Annual Meeting will be at het Trippenhuis in Amsterdam. We will have a general assembly for members in a hybrid setting, followed by the actual event with three keynote speakers, two short presentation sessions and two award presentations. The AM 2026 will be in English.

Attending the meeting at het Trippenhuis (including drinks and lunch) costs 75 euro (non-members: 135 euro). Reduced price for students: 25 euro. Additional registration is required for dinner and pubquiz, that will also be at het Trippenhuis.

Please register on the vvsor-website  
<https://www.vvsor.nl/vvsor-annual-meeting>

## DATE

Thursday, March 5, 2026

## VENUE

Het Trippenhuis, Kloveniersburgwal 29, 1011 JV Amsterdam

## REGISTRATION

Registration for the conference is mandatory at <https://www.vvsor.nl/vvsor-annual-meeting>. Detailed information can be found on our website.

## LANGUAGE

The talks at the annual meeting will be in English.

## ALGEMENE LEDENVERGADERING (ALV)

The Annual General Meeting of members (ALV) takes place on March 5, 10:15 – 11:00. The relevant documents will be e-mailed two weeks before the meeting.

## SNACKS AND DRINKS

Lunch and drinks during the breaks will be provided.

## DINNER WITH PUBQUIZ

Dinner at het Trippenhuis, Amsterdam. The pubquiz will be organized by the Young Statisticians.

## ORGANIZING COMMITTEE

The Annual Meeting is organized by a special committee in cooperation with the board of the VVSOR. For questions, contact the organizers by email at [annualmeeting@vvsor.nl](mailto:annualmeeting@vvsor.nl).

**PLEASE REGISTER BEFORE March 1**

09:45- 10:15 **Registration + coffee & tea**

10:15- 11:00 **ALV, General Assembly (members only)**

11:00- 11:20 **Break & Registration**

11:20- 11:35 **Prof. dr. ir. Geurt Jongbloed | Welcome & Opening of the AM 2025**

11:35- 12:15 **The simplex method: what theory can learn from practice**  
dr. Sophie Huiberts  
LIMOS, CNRS

12:15- 12:45 **Short presentations (session 1)**

12:45- 13:40 **Lunch break**

13:40- 14:30 **Ceremony of the Willem R. van Zwet Award and the Jan Hemelrijk Award**

Prize winners will be presented by the juries, followed by a short presentation by the laureates

14:30- 15:10 **Saving lives with mathematics: the bumpy road from mathematical optimization to a successful company**  
prof. dr. Rob van der Mei  
CWI, VU Amsterdam

15:10- 15:30 **Short break**

15:30- 16:00 **Short presentations (session 2)**

16:00- 16:40 **Prediction modeling for healthcare: chasing gold or chasing pavements?**  
prof. dr. Ben van Calster  
KU Leuven

16:40- 16:45 **Wrap up & Finish**

16:45- 17:45 **Drinks**

18:00- 21:00 **Dinner + Pubquiz at het Trippenhuis (extra registration required)**

## Key note speaker 1

11:35- 12:15

### The simplex method: what theory can learn from practice

**dr. Sophie Huiberts**  
*LIMOS, CNRS*

Linear programming has been a major success of operations research, in part due to the observed ability to solve these problems quickly using the simplex method. This efficiency is not reflected in classical theory, which misleadingly suggests that the simplex method can require exponential time to converge to an optimal solution. This has led to confusion for users. So for many decades, theorists have chased a better understanding of the simplex method's performance. In this talk, I will describe the latest promising angle of research. We look at open-source software implementations and user manuals in order to inform our understanding of what the simplex method really is, and what practical linear programming problems look like. We use this knowledge to formulate novel assumptions, which we can use to prove better theorems.

**dr. Sophie Huiberts** is a researcher at CNRS in the LIMOS lab at Université Clermont Auvergne. Her thesis on linear programming won the Gijs de Leve Prize and the Stieltjes Prize.  
E-mail: [sophie@huiberts.me](mailto:sophie@huiberts.me)

## Key note speaker 2

14:30- 15:10

### Saving lives with mathematics: the bumpy road from mathematical optimization to a successful company

**prof. dr. Rob van der Mei**  
*CWI, VU Amsterdam*

In life-threatening situations where every second counts, the timely presence of emergency services can make the difference between survival or death. In this talk, I will showcase a success story where mathematical modeling, data analytics and stochastic optimization have been successfully applied in

real-life practice, ultimately saving lives. In addition, I will address the challenges and my own experiences involved in bringing academic research into the practice of a successful company.

**prof. dr. Rob van der Mei** is a Principal Researcher & Strategist at CWI and a Full Professor of Applied Mathematics at the VU Amsterdam. Before going to academia, he has been working for over a decade as a researcher and consultant in ICT systems, employed by The Royal Dutch PTT, AT&T Labs USA, KPN and TNO. His main research activities are in the area of Stochastic Operations Research, at the challenging interface of theory and application. In 2021, he received the prestigious Huibregsten Prize for his groundbreaking work in bringing mathematics into practice, together with Sandjai Bhulai. Rob is co-author of over 250 papers in peer-reviewed journals, proceedings and professional journals.  
E-mail: [mei@cw.nl](mailto:mei@cw.nl)

## Key note speaker 3

16:00- 16:40

### Prediction modeling for healthcare: chasing gold or chasing pavements?

**prof. dr. Ben van Calster**  
*KU Leuven*

Prediction modeling in healthcare is booming nowadays. There is interest in novel methodology for model optimization to keep finding small improvements in model performance. I argue that too strong focus on chasing such gold may lead to chasing pavements (i.e. unproductive). Ultimately, these models are aimed to support clinical practice. Working towards that aim, modelers face several sources of uncertainty. Estimation uncertainty refers to sample size and complexity, and hence relates to overfitting and penalization/regularization. Model and modeler uncertainty refer to the existence of many different yet acceptable approaches for model development. Finally, applicability uncertainty refers to variability in data measurement procedures and heterogeneity between populations. Taken together, these uncertainties may eclipse small theoretical gains regarding model optimization.

**prof. dr. Ben van Calster** is Professor of Medical Statistics at Dept of Development and Regeneration, KU Leuven, Belgium Leuven Unit for Health Technology Assessment Research (LUHTAR), Leuven, Belgium Dept of Data Science and Biostatistics, UMC Utrecht, Netherlands Dept of Metabolism, Digestion and Reproduction, Imperial College London, UK  
E-mail: [ben.vancalster@kuleuven.be](mailto:ben.vancalster@kuleuven.be)

## Short presentation (session 1)

12:15-12:45

### Informational advantage in speed skating

**prof. dr. Ruud Koning**  
*Rijksuniversiteit Groningen*

In speed skating, the final ranking is based on the finish times of all participants at a given distance. Hence, an individual skater competes against all participants, even though (s)he has only one direct competitor in a race. As a consequence, later skaters have a potential informational advantage over earlier skaters: they know which finish time they have to beat in order to lead the intermediate ranking. In this talk, I will show whether or not this effect exists.

**prof. dr. Ruud Koning** is Professor by Special Appointment in Sports Economics via the W.J.H. Mulier Institute (a centre for socioscientific sports research). He graduated 'cum laude' in Econometrics at the University of Groningen in 1988 and in 1995 he gained his PhD at the same university with a thesis entitled 'Essays on applied microeconometrics'. Since then, he worked as Academy Researcher and spent time at Brown University in the US. He has been active in research at the interface of economics, statistics and sport for a considerable time now, focusing, for example, on measurement and determination of competitive balance in different sports, market mechanisms in professional football (for the Ministry of Economic Affairs), and the informational content of prices on betting markets. He has extensive experience with prediction models for analysing large-scale football tournaments.

E-mail: r.h.koning@rug.nl

## Short presentation (session 1)

12:15-12:45

### Just basins: justice-explicit river basin modeling

**Damla Akoluk, MSc**  
*Technische Universiteit Delft*

River basin models have long optimized for efficiency, resilience, or sustainability, but rarely for justice. Yet transboundary basins such as the Zambezi embody many of the world's freshwater tensions, where unequal power, asymmetric benefits, and contested rights to development define cooperation. Conventional models fall short because they privilege aggregate efficiency while obscuring who gains, who sacrifices, and whose risks matter.

We present a justice-explicit river basin modeling framework that integrates distributive justice metrics as core design principles within an evolutionary decision-support architecture. The framework tests a wide range of distributive justice metrics alongside our proposed robust justice metric designed to overcome key shortcomings of purist metrics, making justice assessments more context-aware and policy-relevant. Applied to the Zambezi River Basin, a deeply uncertain and politically contested system linking water, energy, and food priorities, the framework quantifies justice jointly with system performance and robustness.

Our results will show how justice-explicit modeling can expose hidden asymmetries, reshape planning and management strategies, and support fairer, more transparent water governance under hydro-logic and geopolitical stress.

**Damla Akoluk, MSc** is a PhD candidate at TU Delft, specializing in AI-based method development for ethically informed policy design. Her research focuses on developing scalable, multi-dimensional decision-support systems to help manage complex, deeply uncertain environments, including river basin modeling, climate mitigation, and sustainable resource management.

E-mail: D.Akoluk@tudelft.nl

Dr. Jazmin Zatarain Salazar is Assistant Professor of Policy Analysis at TU Delft.

E-mail: J.ZatarainSalazar@tudelft.nl

Prof.dr.ir. Alexander Verbraeck is professor Professor in Systems and Simulation at TU Delft. E-mail: A.Verbraeck@tudelft.nl

## Short presentation (session 2)

15:30-16:00

### An agentic AI framework to support challenge recruitment

**dr. Inez Zwetsloot**  
*Universiteit van Amsterdam*

In recent years, challenge-based education has gained momentum, providing students with the opportunity to apply their skills to real-world problems. However, the recruitment of these challenges often falls to faculty members, adding to their administrative workload. The emergence of artificial intelligence (AI) presents new opportunities to alleviate such burdens through intelligent process automation.

This paper introduces an Agentic AI Framework for Intelligent Process Automation, specifically designed to streamline the recruitment of challenges in educational settings. The system leverages generative AI agents to process diverse inputs—including meeting notes, voice commands, and typed instructions—automatically summarizing key information, maintaining an up-to-date database, and generating follow-up emails.

Preliminary results demonstrate that the system saves approximately 15–25 minutes of processing time per recruited challenge, lightening the administrative load on faculty. This work showcases the potential of generative AI to enhance administrative workflows.

**dr. Inez Zwetsloot** is an associate professor in the Department of Business Analytics, University of Amsterdam. Her research interests include quality of AI, statistical process monitoring and data science. She received the Feigenbaum Medal (2022) from ASQ and the young statistician award from ENBIS (2021). She is director of the AI4Business Lab at UVA EB.  
E-mail: [i.m.zwetsloot@uva.nl](mailto:i.m.zwetsloot@uva.nl)

## Short presentation (session 2)

15:30-16:00

### From algorithms to business cases in large water utility

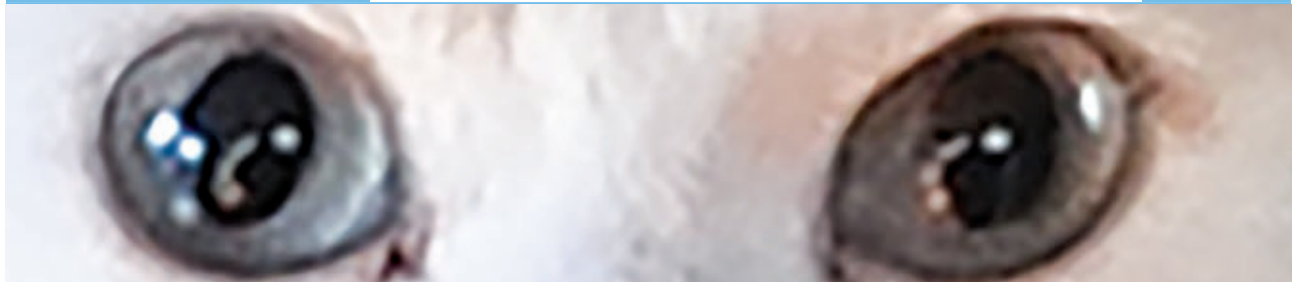
**dr. Mario Castro-Gama**  
*VITENS*

Digital technologies and advanced analytics are reshaping the way drinking water utilities design, operate, and justify their investments. Yet, while algorithms and data-driven tools are becoming increasingly sophisticated, their real value only emerges when they are successfully translated into robust business cases that support strategic decision-making.

This presentation explores the journey from algorithms to business impact within large water utilities. It highlights how data science, artificial intelligence, and optimization models can move beyond proof-of concept and pilot projects to become implemented, value-generating analytics. By focusing on relatable issues of drinking water utilities such as network monitoring (i.e. quantity and quality), the presentation demonstrates how utilities can transform advanced algorithms into actionable insights and credible business cases. Drawing on practical experience, the presentation examines common challenges such as the gap between technical performance and business relevance.

The talk emphasizes the importance of aligning analytical solutions with operational needs, financial objectives, and long-term asset management strategies. It discusses how to frame analytics outcomes in terms of cost efficiency and service reliability, that resonate with executives, regulators, and stakeholders alike.

**dr. Mario Castro-Gama** is a Civil Engineer, with a MSc in Hydroinformatics from the IHE-Delft Institute for Water Education and a PhD in optimisation of large water supply systems from TU Delft. His expertise lies between Water Science engineering and Hydroinformatics. Since 2021, Mario is senior specialist for underground infrastructure at Vitens N.V, the largest drinking water company in the Netherlands. In his capacity, he leads and contributes to various innovation initiatives within the realm of drinking water distribution and applied informatics.  
E-mail: [mario.castrogama@vitens.nl](mailto:mario.castrogama@vitens.nl)



## Geen reden tot aardappelproer

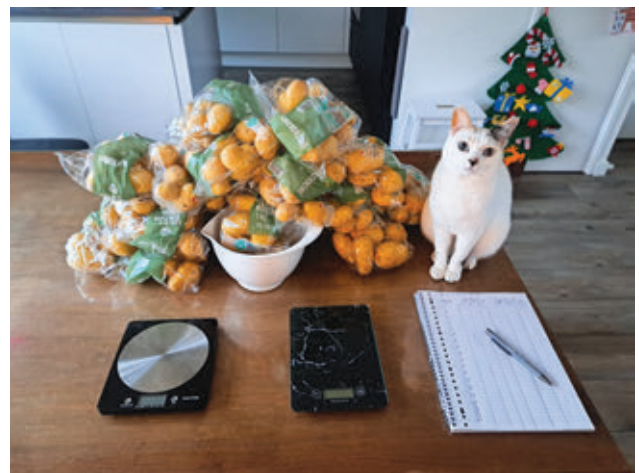
Toen ik mijn vrouw onlangs vertelde dat ik twintig zakken aardappelen wilde bestellen, stuitte dit voorstel in eerste instantie op onbegrip. Het werd er niet beter op toen ik uitlegde dat ik de aardappelen niet zozeer wilde eten, maar wilde *wegen*. Mijn fascinatie voor het wegen van zakken aardappelen was kort daarvoor ontstaan door het bekijken van twee video's op social media. In deze video's werd een 1-kg zak aardappelen van Albert Heijn op een keukenweegschaal gelegd en vervolgens (veel) te licht bevonden. De conclusie leek evident: grootgrutters als Albert Heijn belazeren de hardwerkende Nederlander door consequent te weinig aardappelen in de zakken te stoppen. We worden met z'n allen opgelicht en uitgebuit, en misschien is het hoog tijd om een aardappeltribunaal op te richten.

Als methodoloog (en derhalve professioneel scepticus) was ik niet overtuigd. Wie wil weten of Albert Heijn structureel te weinig aardappelen levert zal toch meerdere zakken moeten wegen. Bovendien leken de aardappelvideo's haast gemaakt om verontwaardiging op te wekken en zo aandacht (*clicks*) te genereren; wellicht waren er dus al een paar aardappelen uit de zak gehaald, of misschien werkte de keukenweegschaal niet goed. Tegenwoordig zou een dergelijke video ook met behulp van AI gefabriceerd kunnen zijn. Welbeschouwd zat er dus maar één ding op: zelf meerdere zakken wegen.

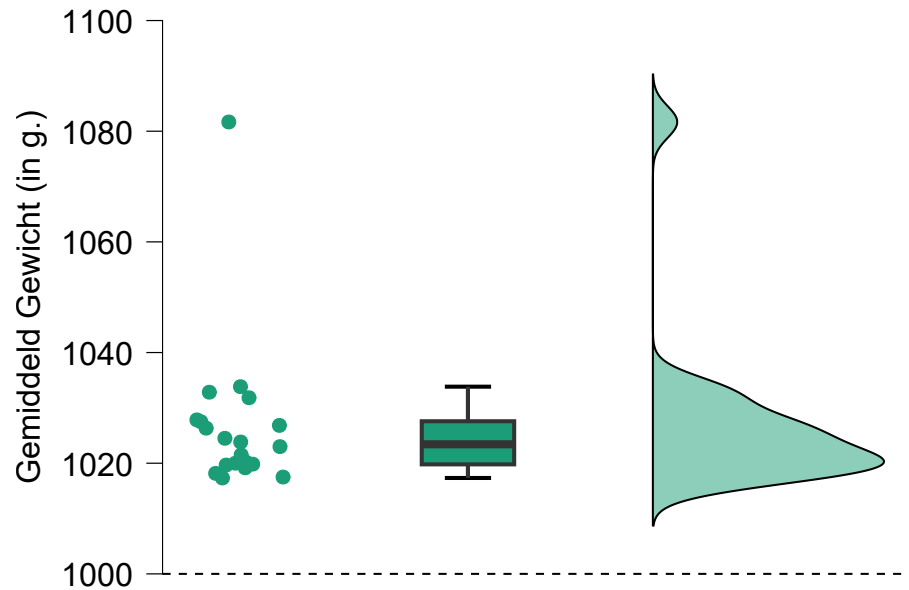
Figuur 1 toont de meetopzet en het instrumentarium. Ieder van de twintig zakken werd zes keer gewogen: drie keer met de ene keukenweegschaal, en drie keer met de andere keukenweegschaal. De zes metingen verschilden nauwelijks, en daarom presenteer ik hier het gewicht gemiddeld over de zes metingen, na aftrek van 5 gram voor de plastic verpakking.<sup>1</sup>

Alvorens de resultaten te onthullen, is het van belang om te weten aan welke wettelijke eisen het

gewicht moet voldoen. Dat hangt ervan af of de verpakking een e-teken heeft. Mét een e-teken gelden de regels van de EU: het gemiddelde gewicht moet ten minste 1000 gram zijn, geen van de zakken mag minder wegen dan 970 gram, en slechts een klein percentage (vaak 2.5%) van de zakken mag lichter zijn dan 985 gram.<sup>2</sup> Maar op de aardappelzakken van de Albert Heijn staat geen e-teken. Artikel 11 van de *Warenwetbesluit hoeveelheden voorverpakkingen* luidt: "Indien op een voorverpakking geen e-teken is aangebracht bevat de voorverpakking in elk geval de hoeveelheid van de waar die op de verpakking wordt aangegeven."<sup>3</sup> Kortom: volgens de wet zou iedere 1-kg zak vastkokende aardappelen van de Albert Heijn gevuld moeten zijn met ten minste 1000 gram aardappelen. Deze wettelijke eisen maken het natuurlijk nog veel onwaarschijnlijker dat Albert Heijn structureel (of zelfs maar af en toe) te weinig aardappelen in de zakken zou stoppen.



Figuur 1: Meetopzet en instrumentarium: Twintig 1-kg zakken vastkokende Albert Heijn aardappelen, twee keukenweegschalen, pen en papier (en kat Amy, die niet op tafel mag).



Figuur 2: Gewicht in gram van twintig '1 kg' zakken vastkokende Albert Heijn aardappelen, gemiddeld over zes metingen (drie voor elk van de twee keukenweegschalen). Raincloudplot uit JASP (Ott e.a., 2025).

De resultaten zijn samengevat als raincloudplot in Figuur 2. De hoofdboodschap is duidelijk: Albert Heijn stopt *meer* dan 1 kg aardappelen in de 1-kg zakken. In mijn steekproef van 20 zakken was het mediane gewicht 1023 gram en woog de lichtste zak 1017 gram.

Het is daarnaast opmerkelijk hoe groot de precisie is waarmee de zakken worden gevuld: op één uitzondering na zijn de gewichten nauw gegroepeerd rond de mediaan van 1023 gram. Zo'n hoge precisie is wellicht bereikt door het gebruik van een *multihead-combinatieweger*; een dergelijke weger heeft verschillende kleinere vulbakken waarin deelparties afzonderlijk worden opgevangen en gewogen. Een computer kiest vervolgens de combinatie van vulbakken waarvoor de totale inhoud het dichtst komt bij het doelgewicht (hier waarschijnlijk ingesteld op 1020 of 1025 gram).

Er rest slechts één bron van zorg: de enkele uitschieter naar boven, met een gewicht van maar liefst 1082 gram. Als het vulsysteem dergelijke positieve uitschieters genereert, kan het dan ook af en toe een *negatieve* uitschieter genereren? Om deze mogelijkheid te toetsen zijn meer metingen noodzakelijk, en ik doe dan ook een dringende oproep aan de lezer: de volgende keer dat u een 1-kg zak Albert Heijn aardappelen koopt, weegt u deze dan even (liefst meerdere keren met verschillende keukenweegschalen) en neemt u s.v.p. contact met mij op als u een zak vindt die minder weegt dan 1000 gram.

Voorlopig concludeer ik dat het aardappelafvulsysteem van de Albert Heijn-toeleverancier uitstekend functioneert, en dat er dus geen reden is voor een aardappeloproer.

## Voetnoten

- 1) Een JASP file met de ruwe data is beschikbaar op <https://osf.io/nwg2v/files/ndmw2>.
- 2) Zie <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:31976L0211>.
- 3) Zie <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035560/2023-01-21>.

## Literatuur

- V. L. Ott e.a. "Informative Data Visualization with Raincloud Plots in JASP". In: *Behavior Research Methods* 57 (2025).
- E.-J. Wagenmakers, J. van Doorn en D. van den Bergh. "Toegankelijke en Duurzame Statistiek met JASP". In: *STATOR* 24 (2023), p. 41–47.

**Eric-Jan Wagenmakers** is hoogleraar Bayesiaanse Methodologie bij de afdeling Psychologische Methodenleer aan de Universiteit van Amsterdam. Sinds 2012 ontwikkelt zijn team het open-source statistiekprogramma JASP (<https://jasp-stats.org/>; Wagenmakers, van Doorn en van den Bergh, 2023), en sinds 2025 is hij CEO van JASP Services B.V. (<https://www.jasp-services.com/>). Het is derhalve aan te raden om positieve opmerkingen over JASP onafhankelijk te verifiëren. De bevindingen in dit stuk zijn eerder gerapporteerd op <https://www.jasp-services.com/blog/>. E-mail: [EJ.Wagenmakers@gmail.com](mailto:EJ.Wagenmakers@gmail.com)



## Een alternatief driedeurenprobleem

Miriam Loois

*Een spelshow met drie deuren, een auto en twee geiten. Je kiest een deur, de presentator opent een van de twee andere deuren waarachter de auto niet staat. Inmiddels is dit een bekend probleem en weten de meeste wiskundigen dat je moet wisselen. Maar wat moet je doen als een van de geiten veel geld waard is?*

In veel vakken over kansrekening komt hij terug: het driedeurenprobleem. Ook bekend als het Monty Hall-probleem, vernoemd naar de presentator van de Amerikaanse spelshow Let's Make a Deal. Er zijn drie deuren, met achter één deur een auto, die de kandidaat graag wil hebben. Achter de twee andere deuren staat een geit. En, belangrijke informatie, de presentator weet achter welke deur de auto staat.

De kandidaat mag een van de drie deuren kiezen. Vervolgens opent de presentator een van de twee andere deuren waar de auto zeker niet achter staat. De vraag aan de kandidaat: wil je wisselen van deur, of blijf je bij de oorspronkelijke keuze?

### Het klassieke probleem

Marilyn vos Savant legde in een column uit dat je de meeste kans maakt op de auto als je wisselt. Dit leidde tot woedende reacties van lezers, ook wiskundigen, die vonden dat dit niet klopte.

Je kunt dit probleem op meerdere manieren oplossen, bijvoorbeeld door alle mogelijkheden uit te schrijven, of met voorwaardelijke kansen. Er zijn zelfs sites waar je het spel kunt simuleren. In tabel 1 zijn alle mogelijkheden uitgeschreven en is te zien dat je 2/3 kans maakt op de auto als je wisselt.

Tabel 1: De mogelijke scenario's bij het klassieke driedeurenprobleem als de eerste keuze deur 1 is. De presentator opent de roze deur met een (g)eit. Als je wisselt open je de blauwe deur. In 2/3 van de gevallen win je de (a)uto door te wisselen.

kans	eerste keuze: deur 1	deur 2	deur 3	wat als je wisselt
1/3	g	a	g	wisselen geeft auto
1/3	g	g	a	wisselen geeft auto
1/6	a	g	g	wisselen geeft geit
1/6	a	g	g	wisselen geeft geit

### Een waardevolle geit

Door een collega werd ik op een alternatief driedeurenprobleem gewezen. Wat nu als een van de twee geiten van een rijk persoon is geweest die hem terug wil, en dus heel veel geld waard is? Je wil die geit dus nog liever dan de auto. De presentator weet niks van dit alles, maar jij ziet gelijk dat de geit achter de deur die de presentator heeft opengemaakt niet de waardevolle geit is. Moet je nu wisselen?

Veel mensen vinden het driedeurenprobleem tegenintuïtief. Ik vind het al beter voor te stellen als je er een 100 deurenprobleem van maakt. Wat als de presentator 98 deuren openmaakt waar de auto niet achter staat? Dan zegt mijn gevoel al wel dat ik zou moeten wisselen. In dit nieuwe geval laat mijn intuïtie me in de steek. Het enige wat ik kan bedenken is dat iemand dit probleem waarschijnlijk niet had bedacht als je weer zou moeten wisselen. Ik gok dus dat je bij je keuze moet blijven, of dat het niet uitmaakt.

### De oplossing

Andrew Gelman gaf het antwoord op de blog Statistical Modeling, Causal Inference, and Social Science. Ik volg hier zijn methode. Laten we alle mogelijkheden uitwerken. We korten de auto af met A, de gewone geit met g en de geit die veel waard is met G. We kiezen zonder verlies van algemeenheid deur 1. De scenario's met bijbehorende kansen zijn:

1. Achter deur 1 zit G, de presentator opent g (kans 1/3). Bij wisselen krijg je A.
2. Achter deur 1 zit g, de presentator opent G (kans 1/3). Bij wisselen krijg je A.
3. Achter deur 1 zit A (kans 1/3). De presentator opent g (kans 1/2, totale kans 1/6). Bij wisselen krijg je G.
4. Achter deur 1 zit A (kans 1/3). De presentator opent G (kans 1/2, totale kans 1/6). Bij wisselen krijg je g.

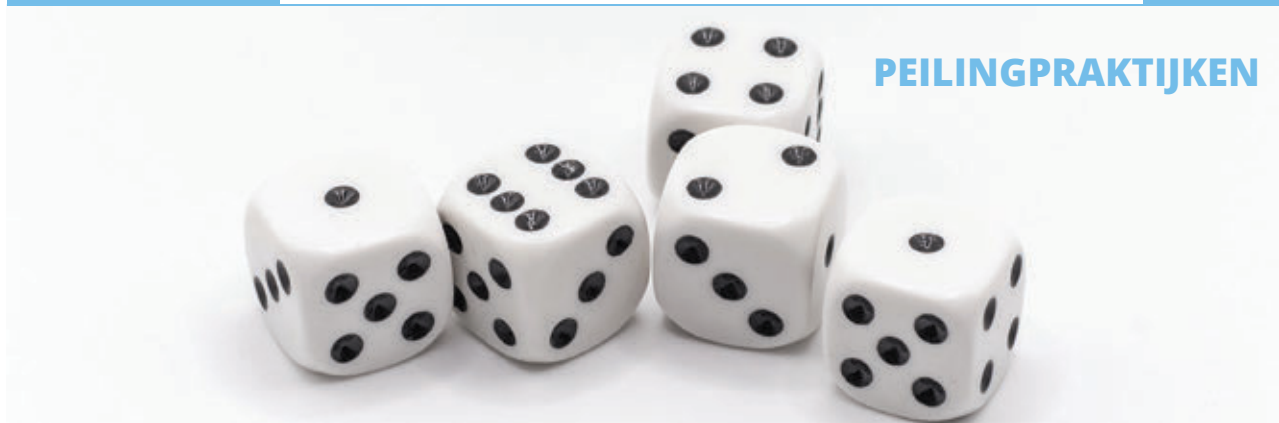
We weten dat de presentator g heeft geopend, dus scenario 2 en 4 vallen af. Gegeven dat we in scenario 1 of 3 zitten zijn de voorwaardelijke kansen op het eerste scenario 2/3 en op het derde scenario 1/3.

Als we bij onze keuze blijven krijgen we dus met kans 2/3 de waardevolle geit, en met 1/3 de auto. Als we wisselen krijgen we met kans 2/3 de auto en met 1/3 kans de waardevolle geit. Zoals al te verwachten was is het niet gunstig om te wisselen, maar het maakt dus ook wel degelijk uit wat je doet. Blijf bij je keuze!

### Verder lezen of simuleren?

- [https://statmodeling.stat.columbia.edu/\(17 mei 2025\)](https://statmodeling.stat.columbia.edu/(17%20mei%202025))
- <https://montyhall.io/>

Miriam Loois is docent Toegepaste Wiskunde aan de Hogeschool van Amsterdam.  
Email: [c.c.loois@hva.nl](mailto:c.c.loois@hva.nl)  
Website: [miriamloois.nl](http://miriamloois.nl)



## Was D66 in 2014 groter dan de VVD? Of toch niet?

*Er wordt veel gepeild in Nederland. Vooral tijdens verkiezingscampagnes volgen politieke peilingen elkaar in hoog tempo op. Dan lijkt het wel of iedereen voortdurend wil weten hoe de diverse politieke partijen ervoor staan. Het zijn vooral de media (inclusief de sociale media) die gretig de uitkomsten van peilingen publiceren, analyseren en becommentariëren.*

Het peilen van de populatie van alle kiesgerechtigden is kostbaar en tijdrovend. Daarom beperken peilers zich meestal tot steekproeven uit de populatie van kiesgerechtigden. Dat betekent dat je nooit het percentage stemmers op een partij exact kunt berekenen. Je kunt hooguit schattingen maken en dan hopen dat die schattingen dicht bij de werkelijke populatiekenmerken in de buurt liggen.

De theorie van de steekproeven uit eindige populaties leert ons dat het goed is om met steekproeven te werken. En gebruik bij voorkeur steekproeven die door aselechte trekking tot stand zijn gekomen. Kortom je moet aselechte steekproeven trekken. Je moet de steekproef dus loten. Zelfselectie van personen is uit den boze! Zie bijvoorbeeld Bethlehem (2023).

Alle kiesgerechtigden in de populatie moeten daarbij dezelfde kans hebben om in de steekproef te komen. Horvitz & Thompson bewezen al in 1952 dat deze aselechte steekproeven zuivere schattingen opleveren als iedereen in de populatie dezelfde positieve kans op selectie heeft.

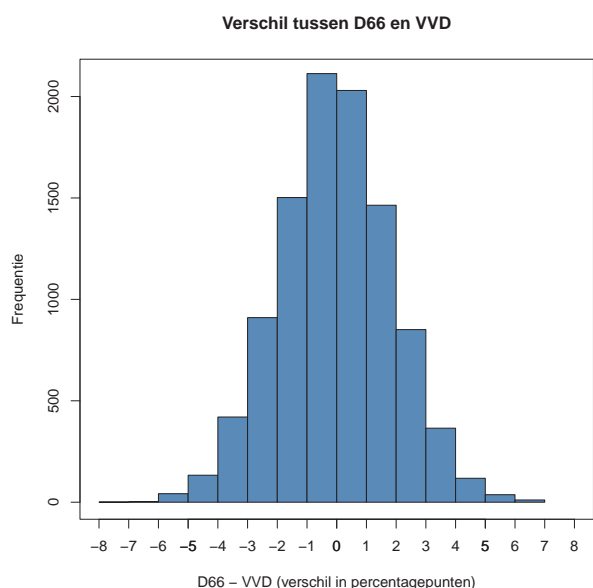
Hoe nauwkeurig zijn de schattingen die je zo krijgt? De theorie leert dat schattingen nauwkeuriger zijn naarmate de steekproef groter is. Een veel-

gebruikte vuistregel zegt dat bij een steekproef van ongeveer 1.000 kiesgerechtigden het percentage kiezers op een partij met grote waarschijnlijkheid niet meer dan drie procentpunten zal afwijken van de werkelijke waarde.

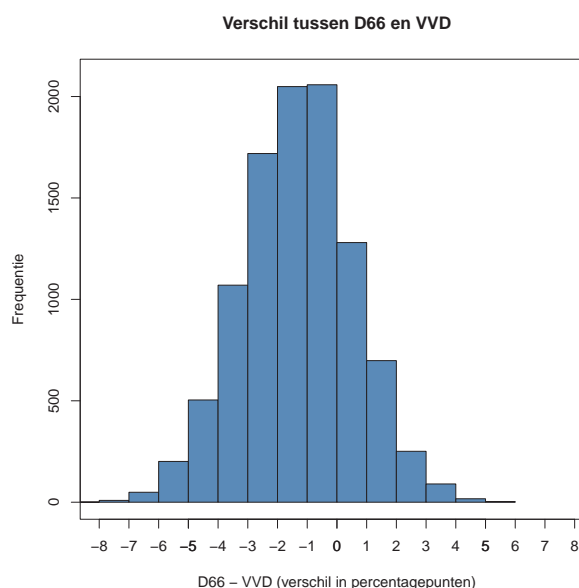
Als je een politieke peiling uitvoert, dan moet je dus bedenken dat je schattingen slechts benaderingen zijn, en geen exact uitkomsten. Je hoort bij de uitkomsten van elke peiling te melden hoe groot de afwijking in de schattingen maximaal kan zijn. Dat betekent ook dat als de schattingen voor twee partijen dicht bij elkaar in de buurt liggen, dit niet betekent dat de uitkomsten voor deze partijen in de populatie ook echt (significant) van elkaar verschillen. Als de uitkomsten voor deze twee partijen dicht bij elkaar in de buurt liggen, kun je dus niet concluderen dat de uitkomsten in de populaties van elkaar verschillen.

Je moet dus altijd voorzichtig zijn met het trekken van conclusies uit peilingen. Het is van belang dat je vaststelt welke afwijkingen significant zijn en welke afwijkingen alleen maar 'ruis' van de steekproef. Als de verschillen tussen maar twee partijen maar klein genoeg zijn, kun je dus niet concluderen dat deze partijen significant van elkaar verschillen.

Met behulp van een simulatie van het trekken van steekproeven laten we zien welke effecten er in een politieke peiling op kunnen treden. We hebben daarvoor als voorbeeld gegevens genomen uit 2014. Toen waren er drie politieke partijen waarvan de percentages in de populatie dicht bij elkaar in de buurt lagen: D66, de PVV en de VVD. De situatie in 2014 lijkt wel wat op de situatie in 2025. De vraag is nu wat we van deze (kleine) verschillen terug zien als we het trekken van steekproeven simuleren.



Figuur 1: Histogram van 10.000 verschillen tussen D66 en VVD.  $P(D66) = 0,185$  en  $P(VVD) = 0,185$ .



Figuur 2: Histogram van 10.000 verschillen tussen D66 en VVD.  $P(D66) = 0,172$  en  $P(VVD) = 0,185$ .

## De Politieke Barometer

Begin april 2014 berichten verschillende media (o.a. het ANP, de Volkskrant, BNR Nieuwsradio en Het Parool) over de uitkomsten van de Politieke Barometer. Dat is een politieke peiling van het onderzoeksbureau Ipsos. Volgens Ipsos is D66 op dat moment de grootste partij. De partij van Alexander Pechtold staat dan op 28 zetels, een winst van 16 ten opzichte van het zeteltal in de Tweede Kamer op dat moment. De PVV staat ondanks alle commotie rond de Marokkanen-uitspraak van Geert Wilders stabiel op 26 zetels, een winst van 11 zetels. Ook de VVD staat op 26 zetels, de PvdA op 14 zetels en de SP op 16 zetels.

Ipsos concludeert dat D66 op dat moment de grootste partij is in de Politieke Barometer. De vraag is nu of je deze conclusie kunt generaliseren naar de hele populatie van alle stemgerechtigden. Nee, dat kun je niet! Deze peiling is immers gebaseerd op een steekproef van personen en daarom zit er een element van onzekerheid in de uitkomsten. Die onzekerheid kun je, en moet je, kwantificeren in de vorm van onzekerheidsmarges of betrouwbaar-

heidsintervallen.

Het gaat in deze column over de uitkomsten van peilingen, en dan vooral over de nauwkeurigheid van die uitkomsten. Aan de hand van een simulatie-experiment laten we zien dat dat je altijd te maken krijgt met onzekerheden in de uitkomsten. Om verkeerde interpretatie in de publicatie van de uitkomsten te voorkomen, moet je dus altijd duidelijk aangeven hoe groot die onzekerheden zijn.

## Een simulatie-experiment

Ipsos concludeert dus dat D66 de grootste partij is in de Politieke Barometer van 4 april 2014. Deze partij komt uit op 28 zetels. Dat correspondeert met 18,5 procent van de stemmen. De VVD krijgt 26 zetels, wat overeenkomt met 17,2 procent van de stemmen. Dus D66 krijgt twee zetels meer dan de VVD. Bedenk hierbij wel dat deze conclusies gebaseerd zijn op een steekproef van 1.004 personen uit de populatie van alle kiesgerechtigden.

Er is dus sprake van 'ruis' in de steekproef. Ipsos heeft daarom een disclaimer opgenomen in zijn berichtgeving. Daarin wordt aangegeven dat de lezer

Tabel 1: Een multinomiale verdeling met vier categorieën.

Categorie	Percentage	Kans
D66	18,5	0,185
VVD	18,5	0,185
PVV	16,7	0,167
Overige partijen	46,3	0,463
Totaal	100,0	1,000

Tabel 2: Nog een multinomiale verdeling met vier categorieën.

Categorie	Percentage	Kans
D66	17,2	0,172
VVD	18,5	0,185
PVV	16,7	0,167
Overige partijen	47,6	0,476
Totaal	100,0	1,000

rekening moet houden met onzekerheidsmarges die kunnen oplopen van 1 procentpunt bij kleine partijen tot 2,5 procentpunt bij grote partijen. De vraag komt dan op of het verschil van 1,3 procentpunten tussen D66 en VVD in de peiling wel een ‘echt’ (significant) verschil is of dat het alleen maar ‘ruis’ in de steekproef is.

Om hier achter te komen hebben we het trekken van de steekproef voor de Politieke Barometer een groot aantal keren gesimuleerd. Daarbij is er eerst vanuit gegaan dat er geen verschil is tussen de percentages voor D66 en de VVD in de populatie van alle kiezers. Beide percentages zijn in de populatie op 18,5 procent gezet. Zie ook tabel 1. Er is vervolgens 10.000 keer een steekproef geloot uit deze populatie en voor elke steekproef is bepaald wat het verschil is tussen de percentages voor beide partijen. Van al die simulaties is een histogram gemaakt met de verdeling van die verschillen. Zie figuur 1. Net als bij de Ipsos-peiling is de omvang van de steekproef steeds gelijk aan 1.004.

De top van het histogram ligt bij 0. Dus bij heel veel steekproeven is het verschil tussen D66 en de VVD nihil. Het komt echter ook voor dat er behoorlijke verschillen zijn. Het verschil kan oplopen tot wel 7 procentpunten (ergens tussen de -7 tot +7 procentpunten). In de peiling van Ipsos is het verschil tussen D66 en de VVD 1,3 procentpunten. In het simulatie-experiment blijkt in 24 procent van de gevallen het verschil minstens 1,3 procentpunten te zijn. Dus ook al zijn twee partijen even groot in de populatie, dan kan het toch in een peiling vrij vaak voorkomen dat het verschil minimaal 1,3 procent bedraagt. Je kunt dus uit de peiling van Ipsos niet de conclusie trekken dat D66 de grootste is. Het kan heel goed slechts steekproefruis zijn.

### En wat als de VVD in de populatie groter is dan D66?

We gaan nog een stapje verder. We maken van de VVD de grootste partij met 18,5 procent van de stemmen. En we zetten D66 op 17,2 procent. Dit zijn de percentages zoals gemeld in de peiling van Ipsos. Zie ook tabel 2. We hebben weer 10.000 steekproe-

ven getrokken en het verschil tussen D66 en VVD in beeld gebracht. Zie het histogram in figuur 2. Net als bij de Ipsos-peiling is de omvang van de steekproef steeds gelijk aan 1004.

Ook al is D66 nu kleiner dan de VVD, toch kan D66 als grootste uit de bus komen in de peiling. In dit experiment blijkt dit bij ongeveer 8 procent van de steekproeven het geval te zijn.

Je kunt dus pas echt de conclusie trekken dat een partij de grootste is als de verschillen met andere partijen voldoende groot zijn. Dat betekent hier dat het verschil minimaal 3 procentpunten moet zijn.

### En de PVV dan?

Overigens is de situatie wat ingewikkelder, want er is nog een derde partij die wel eens de grootste zou kunnen zijn. Dat is de PVV. Die partij komt in de peiling van Ipsos uit op 16,7 procent. Dat percentage ligt dicht in de buurt van de percentages van D66 en de VVD. Als je de percentages van alle drie de partijen op 18,5 procent zet en dan de simulatie herhaalt, dan komt nog steeds D66 in 8 procent van de gevallen als grootste uit de bus met een verschil van minimaal 1,3 procent met partij nummer 2. Het verschil van 1,3 procent in de peiling van Ipsos is dus niet voldoende groot om te kunnen concluderen dat D66 de grootste is. Wees daarom voorzichtig met de interpretatie van de uitkomsten van peilingen als je de onzekerheidsmarges niet kent.

### Bronnen

- Bethlehem, Jelke (2009), *Applied Survey Methods - A Statistical Perspective*. Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Bethlehem, Jelke (2023), Over de gevaren van zelfselectie-peilingen. *STATOR* 24, blz.32-35.
- Horvitz, D.G. & D.J. Thompson (1952), A Generalization of Sampling Without Replacement from a Finite Universe. *Journal of the American Statistical Association* 47, blz. 663-685.

**Jelke Bethlehem** is expert op het gebied van steekproeven, vragenlijsten en weergave van onderzoeksresultaten.  
E-mail: mail@jelkebethlehem.nl



## Punt of komma

Laten we er geen punt van maken is een gebruikelijke uitdrukking als we een kwestie niet belangrijk genoeg vinden om het op de spits te drijven. Maar soms moeten we wel, al is het maar om misverstanden te voorkomen.

Ik wil het hier hebben over de decimale punt, of liever gezegd de decimale komma. In het Nederlands betekent 4.000 vierduizend, maar in het Engels is het een vier met drie nullen 'achter de punt'. Als achter de punt of komma geen drie maar twee cijfers zouden staan is de kans op verwarring minder groot. We zien dan al gauw in dat 8.00 het Engelse equivalent van het Nederlandse 8,00 is. Immers, wij gebruiken de punt om duizendtallen te scheiden en voor duizendtallen heb je nu eenmaal drie cijfers nodig. En als het grote getallen worden is de kans op vermissingen ook klein: 5.400.200,003 moet Nederlands zijn, want een punt of komma voor 'cijfers erachter' kan slechts eenmaal in een getal voorkomen.

Om taalkundig correct te zijn hebben we bij STAtOR afgesproken de decimale komma te gebruiken bij Nederlandse teksten en de decimale punt als het een Engelstalig artikel betreft. Als eindredacteur corrigeer ik dat als het anders wordt aangeleverd. Soms gaat dat iets verder dan punt en komma verwisselen, een kans kleiner dan .1 verander ik niet in ,1 maar zet er nog een nul voor: 0,1. Dat sluit aan bij de gesproken taal, niemand heeft het over een kans kleiner dan 'komma een' we zeggen 'nul

komma een'.

Toch moet ook deze muggenziftende corrector een enkele keer iets noodgedwongen door de vingers zien. Vrijwel alle tabellen en grafieken in onze artikelen zijn namelijk met Engelstalige computerprogramma's gemaakt en de getallen bij de assen maken dus gebruik van de decimale punt. We proberen dat zoveel als mogelijk te corrigeren, maar dat is helaas niet altijd mogelijk.

Sommige lezers zullen zich afvragen waarom we dan niet in Nederlandstalige teksten overgaan naar de decimale punt, of nog een stap verder doen en helemaal overgaan naar het Engels. Mijn antwoord op deze twee vragen is feitelijk hetzelfde, welke taal je ook gebruikt, het moet zo perfect mogelijk zijn. En dat betekent een decimale komma in het Nederlands en spaarzaam zijn met het Engels als dat niet je moedertaal is. We kunnen allemaal een begrijpelijk stuk Engels produceren, maar laten we eerlijk zijn, op een enkele uitzondering na heeft het toch soms een redelijk steenkolengehalte. We streven naar een hoge taalkundige kwaliteit in dit blad, en dat lukt ons in het Nederlands nu eenmaal beter dan in het Engels.

Dus zet ik als eindredacteur niet alleen de puntjes op de i, maar let ik ook op punten en komma's in getallen. En gaat dat niet, dan maak ik er geen punt van, dat is niet nodig want het was al een punt.

Gerrit Stemerding is eindredacteur van STAtOR.  
E-mail: [gjstemerding@hotmail.com](mailto:gjstemerding@hotmail.com)



Photo: CWI/Paul Roberts

**The winners are: Rick Scheper and Daniel Cortild**

**Miriam Loois**

*On October 30th, the six finalists for the 2025 CWI Best Thesis in Applied Math Award pitched their research. After careful deliberation, the jury awarded the prize in the BSc category to Rick Scheper and the MSc prize to Daniel Cortild.*

As always, the finals displayed a wide variety of industrial and societal challenges where mathematicians make a difference: from neonatal care to selecting highlights in sports games and from conveyor belts to flooding. This broad range of applications was further highlighted in the talks from the sponsors CWI, ChipSoft and Phalanxes, showing how they use mathematics in their daily work to solve real world problems. As such, the finals event is a yearly showcase of what mathematics can deliver. At the same time, it is also a way to welcome a new generation of applied mathematicians.

“There is a trend towards ever higher quality in the submissions,” remarks Mark Roest, chairman of the Innovation Committee of the Dutch Platform for Mathematics, which was ultimately responsible for the organization of the award. “This may point

to a growing quality in the education, but it may also mean that the award has reached a standing where only those students submit who are really confident that they are among the best. In any case, this is a good sign for applied mathematics in the Netherlands.”

**BSc-category**

In the BSc-category, Rick Scheper from NHL Stenden University of Applied Science won the prize for his thesis on “A Physiologically Based Pharmacokinetic Model of Nadroparin,” work which he did at Universitair Medisch Centrum Groningen. The jury in particular valued the way his work combines comprehensive biomedical insight with precise mathematical modeling to address a medically and socially relevant problem. The resulting model provides a solid foundation for improving anticoagulant dosages in neonatal care, where empirical methods often fall short, and illustrates the reach and impact that mathematical methods can have in advancing medical research and patient care. The jury also appreciated Rick’s clear and engaging presentation, in which he convincingly explained the motivation, application domain, and key results of his research,

guiding the audience through a complex topic with good visual support.

The other two candidates for the BSc prize were Bart de Beus from Amsterdam University of Applied Sciences, who investigated the effect of changing the method for assessing flooding risk at Waternet, and Kumar Sardjoe from Amsterdam University of Applied Sciences, who developed a method to automatically extract highlights in a sports game from NHL tracking data for Beyond Sports.

## MSc-category

Daniel Cortild from the University of Groningen was awarded the MSc prize for the development of a global optimization algorithm for minimizing non-convex functions that occur in predicting and controlling energy supply and pricing at EDF. The jury selected him because his work addresses a very hard problem with very elegant mathematics. Also, his solution allows applications in many other applications beyond the one for which it was developed and therefore has general relevance. This is illustrated by the fact that his work was recently published in a journal on machine learning.

In addition to the quality of the work itself, Daniel managed to clearly present it in the ten-minute pitch. He wisely decided to talk less about the mathematical details and more about the relevance of his work and the overall approach. The jury appreciated this, as it clearly shows that Daniel understands how to bring his rather theoretical work to a general audience. The other two candidates for the MSc prize were Hennes Vermeer from Delft University of Technology, who worked on the valuation of inflation-indexed derivatives for KPMG, and Lieke van der Linden from Delft University of Technology, who worked for VORtech on model order reduction of the differential algebraic equations for conveyor belt systems.

## Photo and contact

On the photo: All six students. From left to right: Hennes Vermeer (TUD/KPMG), Lieke van der Linden (TUD/VORtech), Bart de Beus (HvA / Waternet), Rick Scheper (NHL Stenden / UMCG), Daniel Cortild (RUG/EDF), and Kumar Sardjoe (HvA / Beyond Sports).

The award is organized by Math4NL on behalf of the Dutch Platform for Mathematics. For additional information please contact Mark Roest ([scripteprijs@math4nl.nl](mailto:scripteprijs@math4nl.nl))



## Even voorstellen

### Ruud Koning

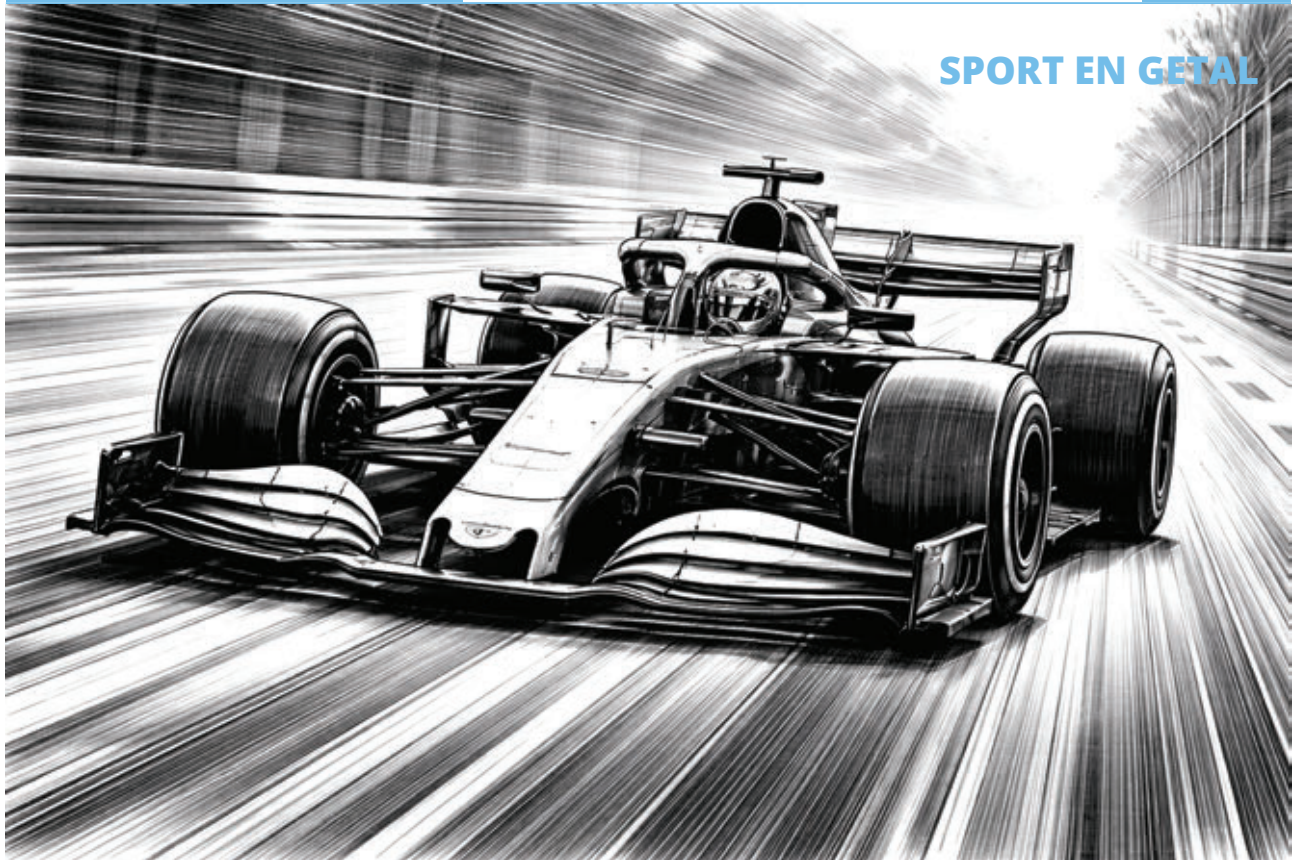
In de jaren negentig van de vorige eeuw bestonden het VVS Bulletin en Kwantitatieve Methoden. Het eerste was een tijdschrift op A5 formaat, met mededelingen over de VVSOR, het tweede een blauw tijdschrift met meer inhoudelijke bijdragen. Ik heb geen oude exemplaren meer, die hebben verschillende verhuizingen niet overleefd. Nu heeft de Vereniging een website en STATOR, wat een enorme verbetering! Lezers denken nu misschien: vanwaar deze geschiedenis?

Ik wil me hier graag voorstellen als de nieuwe hoofdredacteur van STATOR, ik heb de eer het stokje van Joaquim Gromicho over te nemen. Ik ben Ruud Koning, werkzaam bij de Faculteit Economie en Bedrijfskunde in Groningen, opgeleid als econometrist en tegenwoordig qua onderzoek met name bezig met sporteconomie. In de tijd van het VVS Bulletin en Kwantitatieve Methoden ben ik ook actief geweest bij de VVS, ik heb op mijn harde schijf nog de  $\text{\LaTeX}$ -code van het programmaboekje van de Statistische Dag van 1995 gevonden. Er waren lezingen van ondermeer Van Zwet, Rinnooy Kan, en De Hond.

De rol van hoofdredacteur van STATOR is voor mij nieuw, maar gelukkig heeft het blad een ervaren redactie, en betrokken columnisten. Bovendien kan ik voortbouwen op datgene wat Joaquim heeft neergezet. Namens alle lezers: Joaquim, erg bedankt voor je langdurige inzet. Met vijftien jaren hoofdredacteurschap heb je een belangrijke bijdrage geleverd aan het blad, en de VVSOR. De Vereniging komt hierop terug tijdens de jaarvergadering op 5 maart.

Eén van mijn grote interesses ligt op het snijvlak van sport, statistiek, en economie. Rondom dat thema komt er elk komend nummer een bijdrage, de eerste gaat over de afloop van het afgelopen Formule 1 seizoen. Met de Olympische Winterspelen in februari en het Wereldkampioenschap voetbal in de zomer gaan we hopelijk een mooi sportjaar tegemoet. Mochten deze evenementen iemand verleiden in de pen te klimmen voor STATOR, dan hoor ik dat graag (en anders ook!).

## SPORT EN GETAL



Afbeelding: ChatGPT 5.2

## De winstkansen van Max Verstappen

*De uitkomst van het Formule 1 seizoen 2025 is bekend: Lando Norris heeft de wereldtitel overgenomen van Max Verstappen. Na de race in Zandvoort (31 augustus) had Max Verstappen een grote achterstand op de leider in het klassement van dat moment: Oscar Piastri. Na de race in Nederland begon Verstappen aan wat voetbal liefhebbers een 'remontada' zouden noemen. Hij won de twee volgende races (Italië en Azerbeidzjan) zodat Formule 1 liefhebbers zich begin oktober afvroegen: wat zijn eigenlijk de titelkansen van Max Verstappen? Onverlet de twee gewonnen races in september had Verstappen nog steeds een grote achterstand op Piastri en Norris, de nummer twee in de tussenstand. Wat was die kans? We gaan terug naar de situatie op 1 oktober, vlak voor de race in Singapore.*

### De regels

Een coureur wordt wereldkampioen op basis van punten die in 30 races zijn verdiend. Er zijn 6 sprintraces en 24 hoofdraces. Een sprintrace wordt verreden over van het aantal rondes van een hoofdrace. Tabel 1 toont de puntenverdeling voor sprint- en hoofdraces. De tabel toont aan dat het leeuwendeel van de punten wordt verdiend in de hoofdraces.

In totaal doen tien teams mee in de strijd om de wereldtitel met elk twee coureurs, wat een totaal van twintig coureurs geeft (eventuele wisselingen van rijders daargelaten). Rijders van hetzelfde team kunnen elkaar helpen door middel van teamtactieken. Zo kan een team een coureur opofferen door hem een andere coureur in de weg te zitten, of kan een coureur aan de kant gaan voor een teamgenoot om het hem zo makkelijker te maken om in te halen.

De auto van een coureur moet op elk moment voldoen aan een aantal technische eisen, zoals eisen aan minimumgewicht, de motor, en het chassis. Indien er aan een eis niet wordt voldaan, kan dat resulteren in een straf, zoals een tijdsstraf, grids-

Tabel 1: Puntenverdeling Formule 1.

Positie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punten hoofdrace	25	18	15	12	10	8	6	4	2	1
Punten sprintrace	8	7	6	5	4	3	2	1		

traf in de volgende race of in het ergste geval een diskwalificatie in het desbetreffende evenement (sommige eisen kunnen pas na afloop van de race worden gecontroleerd). Een extreem voorbeeld is de diskwalificatie van zowel Piastri als Norris (beiden van het McLaren team) in Las Vegas, toen de plank onder de bodem van de auto te ver was afgesleten. Daarnaast hebben meerdere coureurs op een slechtere positie moeten starten (gridstraf) vanwege het te vaak vervangen van motoronderdelen, zoals een verbrandingsmotor, turbo of elektrische componenten.

Op 1 oktober is de stand van de top 3 als volgt: Piastri leidt de tussenstand met 324 punten, Norris staat tweede met 299 punten, en Verstappen staat derde met 255 punten. Dit betekent dat Verstappen een achterstand heeft van 69 punten op Piastri en 44 punten op Norris. Er zijn nog zeven hoofdraces en drie sprintraces te rijden in het seizoen. Stel dat Verstappen vanaf dit moment elke race wint en Piastri altijd tweede wordt (zowel in sprint- als hoofdraces), dan loopt Verstappen  $7 \times 7 + 3 \times 1 = 52$  punten in op Piastri, wat niet genoeg is om het gat van 69 punten te dichten. Verstappen kan niet op eigen kracht wereldkampioen worden.

## Analytische aanpak

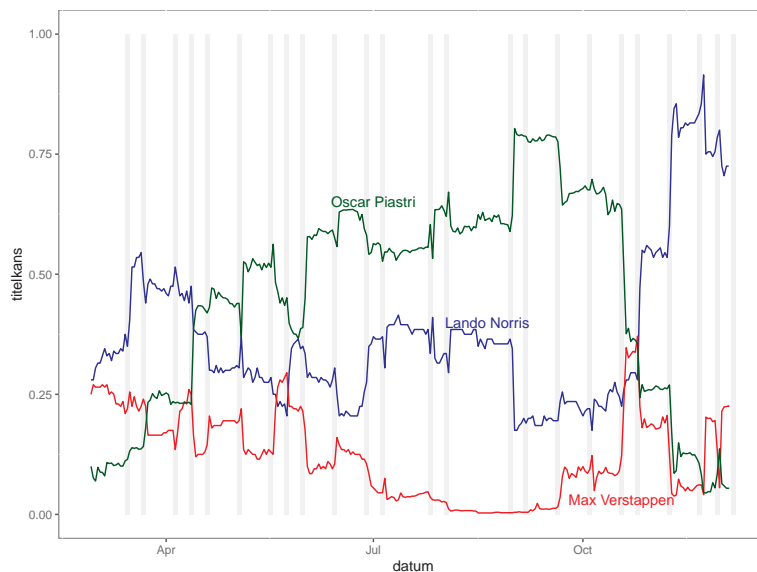
Wat is op 1 oktober nu de kans dat Verstappen zijn titel prolongeert? Er zijn nog zeven hoofdraces te gaan en drie sprintraces. Aangezien de top tien van elke hoofdrace punten verdienen, en er twintig deelnemers zijn, kan elke hoofdrace op  $20 \times 19 \times \dots \times 11 \approx 6.7 \times 10^{11}$  verschillende manieren punten verdelen over de coureurs. Voor elke sprintrace kunnen de punten op  $20 \times 19 \times \dots \times 13 \approx 5.1 \times 10^9$  manieren worden verdeeld. In het restant van het seizoen zijn er dus  $\binom{20!}{10!}^7 \times \binom{20!}{12!}^3 \approx 3.6 \times 10^{108}$  mogelijke puntenverdelingen. Dit aantal is erg groot, en ongetwijfeld zitten hier puntenverdelingen bij, die leiden tot een wereldtitel van Verstappen. Zo is het mogelijk dat Norris en Piastri elkaar van de baan rijden, of dat Piastri een blessure oploopt. Ook kunnen gridstraffen (bijvoorbeeld ten gevolge van vervanging van motoronderdelen buiten het maxi-

male toegestane aantal vervangingen) en diskwalificaties er voor zorgen dat bijvoorbeeld Norris of Piastri weinig of geen punten behalen in een race. Dit soort voorvallen zijn eerder voorgekomen in de geschiedenis van de Formule 1. Een schatting van de kans op een wereldtitel voor Verstappen is nu te berekenen door aan elk van de  $3.6 \times 10^{108}$  mogelijke puntenverdelingen een kans toe te kennen, en de kansen van puntenverdelingen die leiden tot een wereldtitel voor Verstappen bij elkaar op te tellen. Zonder vereenvoudiging lijkt dit onbegonnen werk: er zijn veel mogelijke uitkomsten, en een handig kansmodel is niet voorhanden.

Een eenvoudiger aanpak is te veronderstellen dat races onderling onafhankelijk zijn. Momentum bestaat dan niet. Als we een kansmodel zouden hebben dat aan elke mogelijke puntenverdeling per race een kans toekent, kunnen we, allicht met behulp van simulatie, nagaan wat de kans op de wereldtitel is. De aanname van stochastische onafhankelijkheid tussen races kunnen we maken, maar binnen races is dat natuurlijk geen redelijke aanname: als Verstappen een bepaalde race wint, wordt hij dus geen tweede, derde, etc., en winnen Piastri en Norris niet. Er zijn nog steeds veel verschillende uitkomsten van een wedstrijd (in voetbal zijn er slechts drie uitkomsten) en de puntenverdeling wordt bepaald door de relatieve prestatie van twintig coureurs.

Als Verstappen Piastri wil inhalen, zal hij toch elke resterende race voor Piastri willen eindigen. Van de zeventien hoofdraces voor 1 oktober, eindigde Verstappen vier keer voor Piastri, waarvan twee keer in de drie races na de zomerstop. Een optimist zou nu kunnen zeggen dat de auto van Verstappen in de zomerstop is verbeterd, en dus dat Verstappen in elke race na de zomer kans  $2/3$  heeft om voor Piastri te eindigen. Echter, de kans dat dit zeven hoofdraces en drie sprintraces achter elkaar gebeurt, is  $(2/3)^{7+3} \approx 1.7\%$ .

Kortom, het is mogelijk dat Verstappen zijn titel behoudt, maar het toekennen van een kans aan die mogelijkheid is lastig, ook onder de vereenvoudigende aanname dat races onderling onafhankelijk zijn.



Figuur 1: De titelkansen van Lando Norris, Max Verstappen en Oscar Piastri gedurende het seizoen, volgens polymarket.com. In de grijs aangegeven weekends vindt een race plaats.

## Zachte informatie

Een geheel andere manier om tot de titelkans van Verstappen te komen, is door de kennis en gevoelens van een grote groep gokkers te gebruiken. Dit gebeurt onder meer op het platform polymarket.com, waar deelnemers kunnen handelen in aandelen die een waarde 1 krijgen als een gebeurtenis optreedt, en 0 als die gebeurtenis niet optreedt. De prijzen van die aandelen variëren van 0 tot 1, en prijsvorming is zodanig vormgegeven dat ze kunnen worden geïnterpreteerd als kansen. Op 27 februari 2025 (ruim voor de eerste race van het seizoen op 16 maart) noteerde het aandeel 'Max Verstappen wereldkampioen' 0.250. Als gokkers denken dat de kans hoger is, zullen ze aandelen 'Max Verstappen wereldkampioen' willen kopen. Dat leidt dan weer tot een hogere prijs, en dus geeft die markt een hogere kans op de wereldtitel aan. Als er veel gokkers meedoen op deze markt, zal de marktprijs een redelijke afspiegeling zijn van de kans op de uitkomst. 'Wisdom of the crowd' in de praktijk. Een voordeel van winstkansen op polymarket.com is dat kopers en verkopers alle relevante informatie in hun overwegingen kunnen meenemen, zowel kwantitatieve als kwalitatieve informatie.

De markten voor wereldtitels voor alle coureurs zijn geopend op 27 februari. In figuur 1 tonen we de titelkansen volgens polymarket.com voor Piastri, Norris, en Verstappen. Bij opening van de markt in februari waren de kansen 0.10, 0.28, respectievelijk 0.25. Op geen enkel moment in het seizoen heeft Verstappen de hoogste kans gehad op de titel. Op 1 oktober is de titelkans van Verstappen 0.10, en de kansen voor Norris en Piastri zijn respectievelijk 0.21 en 0.68. Een ander gokplatform, waar op

vergelijkbare wijze uitbetalingen tot stand komen, is betfair.com, en die laat op 1 oktober ongeveer dezelfde kansen zien.

De titelkans van Verstappen is op 20 oktober maximaal (0.347), meteen na zijn overwinning in de race in Austin. De twee daaropvolgende races worden echter gewonnen door Norris, die daarmee uitloopt op Verstappen. Piastri, op 1 oktober nog duidelijk favoriet, eindigt een aantal keren buiten de top drie, en verliest daarmee zijn voorsprong op Norris en Verstappen. Meteen na de race in Mexico, die Norris wint, heeft Norris de grootste titelkans en uiteindelijk wint hij de titel.

## Conclusie

Voor Max Verstappen was op 1 oktober was de kans op titelprolongatie klein, onverlet het enthousiasme van fans en pers in Nederland. Een handig analytisch model om titelkansen gedurende het seizoen te schatten kennen we niet, gelukkig zijn er vele goklustigen die op polymarket.com ook tot een kansinschatting komen. Op basis van de kansen op polymarket.com was het te verwachten dat Verstappen zijn titel niet zou prolongeren. Zijn consistent goede presteren vanaf 1 september (zes van de negen races gewonnen) biedt wel hoop voor het Formule 1 seizoen 2026.

**Ruud Koning** is bijzonder hoogleraar Sporteconomie aan de Rijksuniversiteit Groningen en hoofdredacteur van STATOR.  
E-mail: r.h.koning@rug.nl

**Michael Pen** is promovendus aan de Rijksuniversiteit Groningen en ervaren karter.  
E-mail: m.d.pen@rug.nl



Foto: L. Walpot

## Dag Joaquim

### STAtOR redactie

*Zoals eerder aangekondigd, neemt Joaquim Gromicho na vijftien jaar afscheid als hoofdredacteur van ons tijdschrift. Gedurende deze periode was hij het kloppend hart van de redactie. Zijn tomeloze inzet, ook wanneer privéomstandigheden veel aandacht vroegen, verdient onze diepe waardering.*

Joaquim was altijd bereikbaar, dacht mee en wist mensen te verbinden. Dankzij zijn enthousiasme en betrokkenheid zijn vele bijzondere artikelen tot stand gekomen.

Wat ons bijzonder heeft geraakt, is zijn bescheidenheid. Ondanks zijn indrukwekkende staat van dienst bleef hij terughoudend over zijn eigen werk en waakte ervoor zijn positie niet als promotieplat-

form te gebruiken. Zijn integriteit en professionaliteit waren een voorbeeld voor ons allen.

Op 10 december 2025 waren veel redacteuren aanwezig bij zijn oratie aan de Universiteit van Amsterdam, waar hij werd benoemd tot hoogleraar Analytics for a Better World. Zijn toespraak liet zien hoe groot zijn maatschappelijke betrokkenheid is. Door de inzet van analytics bij non-profit projecten heeft hij bijgedragen aan aanzienlijke besparingen in tijd en geld, en vooral aan een betere wereld.

We hopen dat Joaquim nu tijd vindt om over deze projecten te schrijven en zijn ervaringen met ons te delen.

Beste Joaquim, we zullen je enthousiasme, warme persoonlijkheid en oog voor het persoonlijke missen. Heel veel dank voor alles!

