

# Het geheim van de frisbee

159 vragen

over intrigerende plekken,

eigenaardige gewoonten en

technische toevalligheden

Bram Vermeer &  
Gerald Maurice



OOSTENWIND

Bram Vermeer  
&  
Gerald Maurice

## Het geheim van de frisbee

159 vragen over intrigerende plekken,  
eigenaardige gewoonten en  
technische toevalligheden

OOSTENWIND

## HET GEHEIM VAN DE FRISBEE

Als je eenmaal vragen begint te stellen, merk je dat de werkelijkheid om je heen raar is. Waarom is de lucht blauw? Hoe ontstaan ribbeltjes in het zand bij de zee? En waarom moet een frisbee ronddraaien om te kunnen vliegen?

De afgelopen jaren hebben we ons honderden vragen gesteld bij wat we om ons heen zagen. We hebben de vakliteratuur afgezocht naar verklaringen en collega-natuurkundigen gebeld om hun oordeel. Vaak bleek achter eenvoudige vragen een heel verhaal te zitten. Soms waren experts het oneens over simpele kwesties of hadden ze er nog nooit over nagedacht.

Wekenlang zaten we naast elkaar om de geheimen van water, zand, lucht en warmte te ontrafelen. Het was tijdens ons zoekwerk nooit lang stil. 'Hè?!' Dan hadden we een filmpje gevonden van een mug die door een regendruppel wordt getroffen. 'Wat?' Een wetenschapper die met rolkoffertjes door zand rijdt. Geregeld eindigde de speurtocht in Brams keuken of Gerald's laboratorium, waar allerlei proefjes het antwoord gaven. Als we een kwestie eenmaal hadden uitgezocht, viel het verschijnsel ons daarna overal op. We hoefden maar een uurtje in de trein te zitten en onze vragen over stationsklokken, seinen en locomotiefwissels kwamen voorbij.

Na het succes van ons boek *Knagende vragen* wilden we opnieuw vertellen over onze speurtocht naar het verhaal achter alledaagse verschijnselen. Ditmaal met de vragen die je onderweg of op vakantie tegenkomt. Want juist dan heb je tijd om je te verbazen over alles wat je ziet.

We werden geholpen door collega's, vrienden en familie die ons bestookten met vragen. Hun kwesties bleven ons kwelen tot we een antwoord hadden gevonden. Het was een spannende ontdekkingsreis. De meest intrigerende eigenaardigheden hebben we verzameld in dit boek.

Gerald en Bram

Redactie: Jaco Boer

Ontwerp en illustraties: Gerald Maurice

Correctie: Yulia Knol

Auteursfoto: Jaco Boer

Eerste druk, april 2019

[oostenwind.org](http://oostenwind.org)

[knagendevragen.nl](http://knagendevragen.nl)

© 2019 Bram Vermeer, Gerald Maurice en Uitgeverij Oostenwind

Alle rechten voorbehouden

ISBN 978-94-91481-08-6 | NUR 400



# Op het terras

**Niets is leuker dan een glas cola laten schuimen. Of een cycloon in je theekopje veroorzaken. Je martini roer je. Dat is beter dan schudden. En schrik niet als je tong zwart wordt van rode wijn. Het is even normaal als de witte schuimkraag op een glas geel bier.**

## **SCHUIMPARTY**

### **Waarom schuimt het zo als je suiker bij cola doet?**

Een klein schepje suiker en de cola krijgt een schuimkraag zo groot als bij bier. Eventjes maar, want daarna slaat de cola dood. Je proeft dan minder prik. Maar niet alle prik is weg. Een tweede schepje suiker geeft nog steeds wat schuim.

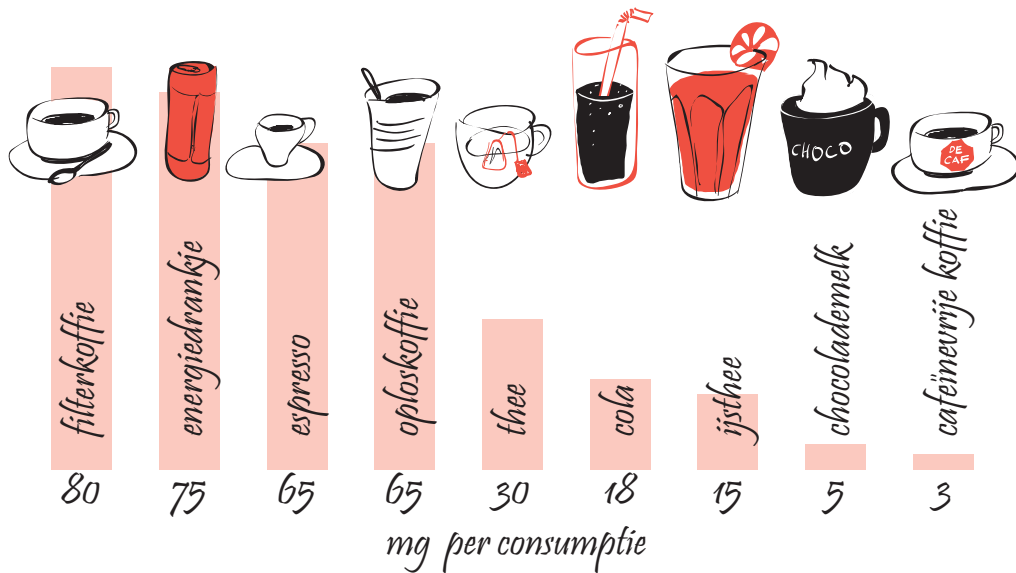
Dat heeft niets met de zoetheid van suiker te maken. Als je vloeibare suikerstroop bij de cola giet, gebeurt er niet veel. Het schuim ontstaat door de korrelstructuur van suiker. Als je een schepje zout in de cola doet, schuimt het net zo hard.

Koolzuurbelletjes ontstaan in cola en spa rood niet makkelijk vanzelf. Er is een eerste begin nodig, een onregelmatigheid waaraan belletjes zich makkelijk hechten. Dat gebeurt bijvoorbeeld aan de wand van het glas. Dat kun je in een glas cola duidelijk zien. Nog beter gaat het met een onregelmatig oppervlak. Suikerkorrels zijn ruw. Daaraan kan koolzuurgas zich makkelijk hechten. Dat is het begin van een belletje, dat daarna snel kan uitgroeien en opstijgt in de cola.

Met Mentos gaat het nog veel beter dan met gewoon suiker. Dat lijkt vreemd, want het ziet eruit als een glad snoepje. Maar schijn bedriegt. Als je een Mentos onder de microscoop bekijkt, zie je dat het toch een ruw suikeroppervlak heeft. En in koolzuurhoudende drankjes dus voor een 'schuimparty' zorgt.

## Welke koffie kun je het beste drinken als je helder wilt blijven tijdens een lange autorit?

Cafeïne in de koffie stimuleert de hersenen. Dat maakt je geconcentreerder en alerter. De een heeft meer cafeïne nodig dan de ander om het effect te merken. Als je er gevoelig voor bent, kan cafeïne ook slapeloosheid veroorzaken. De opwekkende werking van cafeïne begint meestal een kwartiertje na het drinken van koffie. Na gemiddeld vijf uur is de helft van de cafeïne alweer uit het bloed verdwenen doordat het wordt afgebroken in de lever of uitgescheiden in de urine. Bij rokers is cafeïne tweemaal zo snel uitgewerkt. Bij zwangere vrouwen duurt het juist veel langer. Te veel cafeïne is ook niet goed. Je kunt er zenuwachtig en onrustig van worden. Niet zo handig in het verkeer.



## JOJO-PINDA

Als je per ongeluk een pinda in een glas cola laat vallen, gaat de pinda op en neer. Hoe kan dat?

Pinda's maar ook kleine rijstkorrels gaan zich vreemd gedragen in een glas frisdrank. Ze moeten nét zwaar genoeg zijn om te kunnen zinken. Dat is dan ook het eerste wat je ziet gebeuren. Als de pinda op de bodem ligt, zie je dat belletjes koolzuurgas eraan vastplakken. Belletjes ontstaan het eerst op de plaats van onregelmatigheden of vervuilingen. Het ruwe oppervlak van een pinda zit er vol mee.

Als zich genoeg belLEN hebben verzameld op het oppervlak, is het geheel zo licht geworden dat het gaat drijven. Eenmaal boven verdwijnen de belletjes in de lucht. De pinda verliest zijn drijfvermogen en zinkt opnieuw. Daarna herhaalt het proces zich steeds

zandhopen op de bodem van meanderende rivieren – een soortgelijke situatie waarbij water bochten maakt. Pas toen Albert Einstein erover ging nadenken, werd het raadsel opgelost. Dat was in 1926.

Met een glas water kun je wat makkelijker experimenteren dan met een rivier. Roer het water in het glas flink rond. Druppel wat inkt aan de rand van het glas. Wie geen inkt in huis heeft, kan ook melk of bloed gebruiken. De inkt vormt al gauw een spiraal aan de oppervlakte van het water. Daarna stroomt de inkt langs de wand van het glas langzaam naar beneden. Daar aangekomen, stroomt de inkt bijna tot het midden van de bodem. Bijna, het echte midden blijft lange tijd helder. Daar is de minste beweging.

Uiteindelijk stroomt de inkt vanuit het midden van de bodem weer omhoog. Daarmee sluit de kringloop zich. Dat laatste is moeilijk te zien, omdat de inkt inmiddels te veel verdund is geraakt.

Je kunt je voorstellen hoe suiker (of theeblaadjes) met de inkt meebewegen, langs de wand van het glas naar beneden en dan naar het midden van de bodem. Als je hard genoeg roert gaan de blaadjes en korreltjes daarna ook weer mee omhoog. Maar al gauw is de beweging zo ver uitgedempt dat de zwaartekracht het wint en de suiker in het midden op de bodem blijft liggen, de plek waar de minste beweging is.

## DOP

**Wijnflessen hebben soms een kurk, dan weer een plastic stop of een schroefdop. Wat is beter voor de wijn?**

Goede wijnen worden soms jaren in een kelder bewaard om te rijpen. In die tijd veranderen de smaak en geur van de wijn langzaam. Dat komt doordat allerlei stoffen in de wijn met elkaar en met de zuurstof die nog in de fles zit, reageren.

Kurk laat een beetje zuurstof door, zodat het rijpen doorgaat als de zuurstof in de fles al is opgebruikt. Vaak zit er nog een metaal folie om de flessenhals, maar als je goed kijkt, zie je dat daar kleine gaatjes in zitten. De zuurstof in de lucht kan zo ongehinderd bij de kurk komen en op die manier langzaam doordringen tot het binnenste van de fles. Geen twee kurken zijn gelijk. Kurk is een natuurproduct, gemaakt van de schors van de kurkeik. Daarom is het resultaat niet goed voorspelbaar. De ene fles rijpt perfect, maar een andere bederft door te veel zuurstof. Kurken hebben ook het nadeel dat ze soms vervelende bacteriën huisvesten die de wijn een muffe geur bezorgen. De wijn heeft dan 'kurk' en is niet meer lekker.

Kunststof nepkurken en schroefdoppen hebben deze nadelen niet. De simpelste modellen laten helemaal geen zuurstof door en zijn vooral geschikt voor wijn die niet lang hoeft te rijpen. De beste doppen worden gemaakt met laagjes kunststoffolie aan de binnenkant die elke dag een beetje zuurstof doorlaten. Hoeveel precies hangt af van de folie. Een wijnmaker kan kiezen uit doppen met verschillende doorlaatbaarheid, afhankelijk van het type wijn dat hij wil maken. Zo'n dop is beter dan een kurk, omdat het resultaat elke keer hetzelfde is. Maar je mist de romantische plof bij het ontkurken.



*natuurkurk*

*plastic kurk*

*glazen vinolok*

*geperste kurk*

*schroefdop*

*plastic champagnestop*



## THEE

### Op thee zweven vaak vliesjes. Waardoor worden die veroorzaakt?

In thee zit tannine, een stofje dat belangrijk is voor de kleur en smaak. Bij de productie van thee is alles erop gericht om deze natuurlijke smaakstof tot ontwikkeling te laten komen.

Tannine reageert bij het zetten van thee snel op andere stoffen, zoals zuurstof. De thee wordt daardoor donkerder en bitterder. Dat is een langzame reactie. In het begin is de thee nog goed drinkbaar, maar je moet thee niet te lang laten staan.

Tannine reageert ook goed met kalk dat meestal in leidingwater zit. Er vormen zich dan lange moleculen, die slecht oplossen in water, vooral als de thee wat verder afkoelt. Daardoor komt er een velletje op de thee en bruine aanslag in het kopje. In regio's met veel kalk in het water ('hard' water) ziet de thee er dus een beetje viezig uit.

Die vliesjes ontstaan extra snel als het water alkalisch is, maar het gaat langzaam als het water zuur is. Enkele druppjes citroen doen daarom wonderen. Citroen maakt de lange tanninemoleculen kapot. Dat zie je meteen, de thee wordt lichter. En de bittere smaak verdwijnt.

## SHAKEN, NOT STIRRED

### Heeft James Bond gelijk? Maakt het uit of je een wodka-martini schudt of roert?

Wodka-martini is een van de favoriete drankjes van James Bond. De ingrediënten zijn ijsklontjes, vermout en wodka. De cocktail

wordt afgemaakt met citroenschil of met een olijf. James wil zijn martini 'shaken, not stirred', dus geschud in plaats van geroerd.

Als je het drankje schudt in een cocktailshaker breken er kleine stukjes van de ijsklontjes af. Het ijs smelt daardoor snel. De martini wordt ijskoud en raakt verdund door het smeltwater. Ook komt er door het schudden lucht in het drankje waardoor het er troebel gaat uitzien.

Schudden geeft dus een verdund drankje dat er onaantrekkelijk uitziet. Normaal gesproken schud je daarom een cocktail niet, maar roer je hem. De ijsklontjes smelten minder en het geheel wordt net iets minder koud. Bij het inschenken houd je de ijsblokjes tegen met een zeefje, zodat het drankje minder verdund wordt door smeltwater. Je proeft dan meer smaak en meer alcohol. En zonder luchtbelletjes blijft de cocktail er glashelder uitzien.

Waarom dan toch schudden? In de tijd dat Ian Fleming de 007-romans schreef, werd wodka vrijwel altijd gemaakt van aardappels. Aardappelwodka, vooral de wat goedkopere, is een beetje olieachtig. Door te schudden verdeel je die olie, zodat de onprettige nasmaak daarvan vermindert. Moderne wodka's worden gemaakt van graan en hebben geen last van vervelende nasmaak.

Ian Fleming baseerde veel eigenschappen van James Bond op bestaande personen. Het idee om de martini te schudden heeft hij waarschijnlijk geleerd van prins Bernhard, een goede vriend van Fleming.



## OMKLEURING

### Waarom wordt je tong zwart van rode wijn?

Natuurlijke kleurstoffen zijn meestal niet zo stabiel. Ze veranderen bijvoorbeeld als de zuurgraad zich wijzigt. Wijn is een beetje zurig,



maar de rode kleurstoffen veranderen zodra je het zuur neutraliseert. De kleur slaat dan om in donkergroen tot zwart.

Dat kun je zelf uitproberen. Giet een beetje ammoniak in een glas wijn. Dat neutraliseert het zuur en op slag verandert de kleur. Hetzelfde gebeurt vaak als je een wijnvlek in kleding inwrijft met zeep.

In de mond worden de kleurstoffen vastgehouden door de papillen op de tong. De zuurgraad rond de smaakpapillen in de mond varieert van persoon tot persoon. Dat geldt ook voor het aantal en de vorm van de papillen. Door deze verschillen houdt de ene tong de kleurstof langer vast dan de andere. Sommige wijn drinkers hebben daarom meer last van een zwarte tong dan andere.

Het zwart gaat vanzelf weer weg. Je maakt voortdurend speeksel aan waarmee de tong wordt gereinigd. Je kunt hem daarbij een handje helpen door bijvoorbeeld de mond te spoelen of de tong te poetsen met een tandenborstel.

## ALSE REKENING

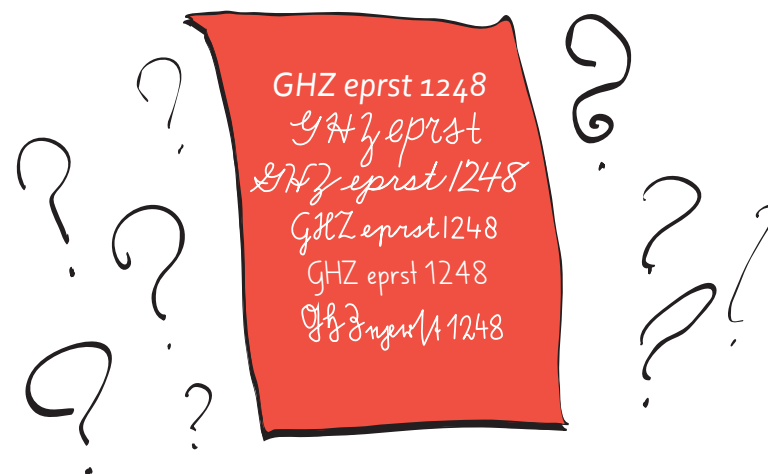
### Waarom is het handschrift van buitenlandse obers vaak onleesbaar?

Iedereen heeft op school op een andere manier leren schrijven. Het handschrift van mensen die dezelfde lesmethode hebben gehad, kun je het makkelijkst ontcijferen. Lesmethoden verschillen van land tot land en ook in de loop van de jaren is er veel veranderd. Rechtop of schuin. Open of gesloten. De vlag van de r naar links of naar rechts. Meer of minder lussen, boogjes en haaltjes. Rondjes linksom of rechtsom of heen en weer. Wel of geen streepjes door de z en de 7. Daarom is het handschrift van je grootmoeder moeilijk te lezen en dat van een buitenlander soms helemaal niet.

In sommige landen schrijft de overheid (letterlijk) voor welk schrift in het onderwijs moet worden gebruikt. In Nederland hebben de drie grote uitgeverij van lesboeken elk een eigen versie van het ideale handschrift, ook al zijn de verschillen maar klein. Zo'n 95 procent van de basisscholen maakt er gebruik van.

De lettervormen hangen samen met de manier waarop je leert schrijven. Elke methode heeft zijn eigen volgorde en prioriteiten. Er zijn regels voor het bewegen van je pen over het papier, het maken van sprongetjes, de rol van hulplijntjes, een golfje in de voet van het cijfer 2, het verbinden van letters en het zetten van de puntjes op de i. Vroeger ging het met kroontjespen, nu met balpen. Allemaal factoren en didactische keuzes die het handschrift bepalen. Ook als de schooltijd al wat langer geleden is en het handschrift verwelkt, verschrompeld en afgesleten raakt, herken je de invloed van die eerste jaren nog steeds.

Vier van de vijf volwassen schrijven de letters los van elkaar, ook al hebben ze vroeger aan elkaar leren schrijven. Er gaan dan ook steeds meer stemmen op om het gebonden schrift maar helemaal te schrappen in het onderwijs.





Waarom is de Middellandse Zee zouter dan de Noordzee? Hoe kan op warme dagen hete thee verkoelender zijn dan een ijskoud pilsje? In dit intrigerende boek gaan techniekdocent Gerald Maurice en wetenschapsjournalist Bram Vermeer op zoek naar simpele verklaringen voor opmerkelijke zaken tijdens vakanties of een dagje uit. In korte verhalen nemen ze je mee in hun ontdekkingsstocht langs stilstaande stationsklokken, kiepene rolkoffers en onhandige hurktoiletten. Proefjes en experimenten nodigen uit om ook zelf op onderzoek uit te gaan.

**Een ongewoon reisverslag  
in 159 vragen**



9 789491 481086 >