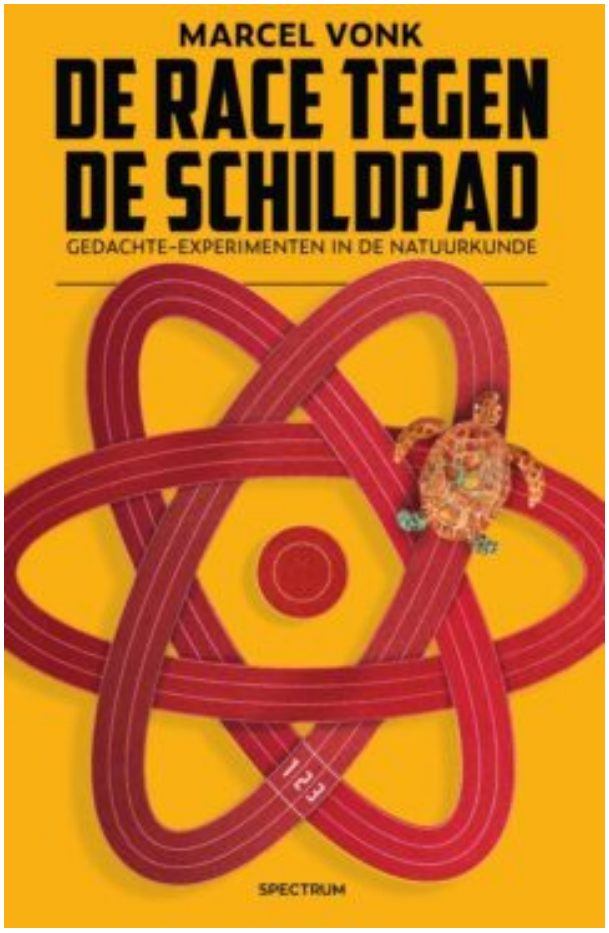
Boekrecensie: De race tegen de schildpad

Gedachte-experimenten zijn wijdverbreid in de theoretische natuurkunde. QU-hoofdredacteur Marcel Vonk schreef een boek over zijn favoriete experimenten in de theorieën van ruimte en tijd, thermodynamica, quantummechanica en zwarte gaten.



De race tegen de schildpad

Op een donderdagavond vraagt mijn vriendin uit het niets: “Zeg, hoe zit dat ook alweer, met dat stenen en veren in vacuüm even snel vallen?” Het is al laat, ik heb geen zin om met formules in de weer te gaan en nog minder om spullen uit het raam te gooien. Gelukkig – en zeer toevallig! – ben ik die dag net begonnen in *De race tegen de schildpad* en is één van de verbluffend simpele gedachte-experimenten uit het eerste deel (over ruimte en tijd) me

bijgebleven. Stel, je gooit een blok hout uit het raam, en dat is na tien seconden beneden. Vervolgens sjouwen we het blok weer omhoog, zagen het in tweeën, houden de twee delen tegen elkaar aan en laten ze uit het raam vallen. Hoe lang zal het duren voor de twee delen beneden zijn? Weer tien seconden! Houtblokken en halve houtblokken bereiken even vlug de grond, oftewel: *alle* voorwerpen (van willekeurige massa) vallen even snel. Hierbij gaan we er wel vanuit dat de voorwerpen tijdens het vallen geen weerstand ondervinden – die is namelijk wel afhankelijk van de massa. Mijn vriendin is tevreden met de uitleg en kan gerustgesteld gaan slapen.

Een paar dagen later zijn we samen aan het lunchen – één van de voordelen van thuiswerken – en leg ik haar aan de hand van een ander gedachte-experiment met een slechterik, een bom en een laboratorium uit wat het verschil is tussen een experiment met een 'onbekende' uitkomst (zoals gooien met een dobbelsteen), en een experiment met een 'onbepaalde' uitkomst (zoals in de quantummechanica). Ook dit lukt naar volle tevredenheid – al duurt het wel iets langer.

Dat is misschien het leukste aan *De race tegen de schildpad*: de gedachte-experimenten zijn weliswaar niet allemaal even eenvoudig, maar wel allemaal zo goed uitgelegd dat ze na te vertellen zijn. Nu ben ik zelf theoretisch natuurkundige en mijn vriendin wiskundige, dus dat helpt behoorlijk, maar de benodigde natuurkunde legt Vonk helder uit, met humor en zonder in meer detail te treden dan nodig is – zonder formules, bijvoorbeeld. Daarbij gebruikt hij alledaagse verschijnselen en betrekt hij de lezer bij het proces van schrijven. ("Ik schrijf de eerste zinnen van dit hoofdstuk in de stoptrein van Amsterdam naar Amersfoort," in een uitleg over een gedachte-experiment met een dampende kop thee in een trein.)

Die uitleg erbij is fijn – voor lezers die geen bekendheid hebben met de theorie van zwaartekracht, thermodynamica en quantummechanica. Daarmee is de doelgroep van *De race tegen de schildpad* echter soms wat lastig te duiden: voor lezers die genoeg natuurkunde-bagage op zak hebben uit andere boeken en voornamelijk geïnteresseerd zijn in de gedachte-experimenten zelf kan die uitleg tussendoor, hoewel beknopt, toch wat lang duren. Aan de andere kant: een opfrissing kan nooit kwaad, voor leek noch expert.

Vonk heeft z'n best gedaan om naast de *usual suspects* – Galilei, Einstein, Hawking – ook gedachte-experimenten van wat minder bekende natuurkundigen te bespreken, zoals Gabriel

Lippmann en Marian Smoluchowski. Zelf kwam ik daardoor behoorlijk wat gedachte-experimenten tegen die ik nog niet kende. Kleine kanttekening: het lukt Vonk – die in de inleiding uitlegt het moeilijk kiezen te vinden uit de grote hoeveelheid mooie gedachte-experimenten – desondanks niet om te laten zien dat de theoretische natuurkunde (inmiddels) een meer divers werkveld is. Zo wordt er slechts driemaal een vrouw genoemd in het boek, waarvan er twee – Marie Curie en Netta Engelhardt, een jonge, hedendaagse natuurkundige – slechts kort worden genoemd. De enige die daadwerkelijk een rol speelt is de fictieve 'Alice' van Alice en Bob, hoofdpersonen in één van de gedachte-experimenten. Gedachte-experimenten van vrouwelijke onderzoekers zullen misschien niet voor het oprapen liggen, maar zijn er ongetwijfeld wel geweest. Ik had er in elk geval graag één geleerd.

Goed – de natuurkundecanon is nu eenmaal wat ze is, en het mooie aan *De race tegen de schildpad* is dat de lezer via de gebruikte gedachte-experimenten een kijkje krijgt in de geschiedenis en de wijze waarop grote natuurkundige ontdekkingen tot stand zijn gekomen. Weddenschappen tussen fysici over het gedrag van zwarte gaten, Einstein die tijdens een conferentie met een gedachte-experiment over quantummechanica Bohr uitdaagt (die zich vervolgens een nacht lang het hoofd breekt, maar wel met een oplossing komt) en brieven van Maxwell over demonen: het passeert allemaal, met aanstekelijk enthousiasme gebracht, de revue, tot onderzoek uit 2019 aan toe. De normaal zo abstracte theoretische natuurkunde, waar gedachte-experimenten vaak de enige experimenten zijn die we hebben, heeft daarmee aan Vonk een goede ambassadeur.

De race tegen de schildpad, Marcel Vonk, uitgeverij Unieboek | Het Spectrum. €20,-, 227 pagina's, ISBN 9789000369843.