

Simon Rozendaal

Paniek om niets

Hoe de meetrevolutie onze angsten
aanwakkert

Uitgeverij Atlas Contact
Amsterdam/Antwerpen

Inhoud

Voorwoord. <i>Bent u daar nog, waarde lerares Frans?</i>	9
1 De meetrevolutie. <i>De nul wordt steeds kleiner</i>	23
2 De nul. <i>Het niemandsland tussen iets en niets</i>	48
3 Paracelsus. <i>Een uitstapje naar Bazel</i>	71
4 Dioxine. <i>De Wet van Behoud van Milieu-Ellende</i>	83
5 PFAS. <i>In nevelen gehuld</i>	98
6 Risico. <i>Vijftig jaar surfen op een angstgolf</i>	122
7 Glyfosaat. <i>De hetze tegen pesticiden</i>	139
8 Voeding. <i>Heerlijk, al die kankerverwekkende chemicaliën!</i>	166
9 Doping. <i>Een uitstapje naar de Mont Ventoux</i>	182
10 Milieu. <i>Wees blij dat u hier en nu leeft</i>	200
11 Chemofobie. <i>Rare angst voor alles wat chemisch is</i>	220
12 Conclusie. <i>Een beetje gif is goed, een beetje gif is gezond</i>	242
Bibliografie	261
Dankwoord	279
Personenregister	281

De meetrevolutie

De nul wordt steeds kleiner

Weten begint met meten. Het Nederlandse gezegde luidt overigens ‘meten is weten’ en gaat terug tot Heike Kamerlingh Onnes (1853-1926). Hij ontdekte dat er een absoluut nulpunt van de temperatuur bestaat (273 en nog een ietsiepietsie graden Celsius onder nul) en kreeg daar in 1913 de Nobelprijs voor de Natuurkunde voor.

Even tussen twee haakjes, het lijkt misschien raar dat er iets bestaat als een absoluut nulpunt voor de temperatuur en geen absoluut maximum. Tot je je realiseert wat temperatuur impliceert: beweging. Wij mensen gaan steeds meer bewegen als we het koud hebben, maar atomen en moleculen steeds minder. Kou is voor hen stilstand. Op een gegeven moment is het zo koud dat er geen enkele energie meer in het vat zit, dat er geen atomair danspasje meer vanaf kan, laat staan een wervelende tango. Dat is het absolute nulpunt, een soort big bang, het begin van alles, zo is door Kamerlingh Onnes ontdekt.

O ja, ik ben van de ‘tussen twee haakjes’. Dat is mijn manier van schrijven, een beetje zoals een rivier meandert, kleine uitstapjes maken, tussen neus en lippen interessante feiten meedelen, kijken waar mijn eigen nieuwsgierigheid me naartoe voert. U bent gewaarschuwd, en misschien zijn die kleine uitstapjes vooral in dit boek, dat misschien af en toe pittig zal zijn, nog functioneel ook. Bankjes waar de lezer even op adem kan komen.

Terug naar Kamerlingh Onnes. In 1882 werd hij benoemd tot hoogleraar experimentele natuurkunde in Leiden en een jaar

later hield hij zijn inaugurele rede waarin hij de uitspraak deed die in de Nederlandse taal terecht zou komen. Nee, niet 'meten is weten'. Kamerlingh Onnes formuleerde het net wat anders, net wat preciezer en mooier. 'Door meten tot weten zou ik als zinspreuk boven elk fysisch laboratorium willen schrijven.'

Op zoek naar het absolute nulpunt richtte Kamerlingh Onnes op de Steenschuur in hartje Leiden (een steenworp van de Pieterskerk) een koude-laboratorium in waar hij heliumgas vloeibaar probeerde te maken. Op deze locatie, ooit het koudste plekje op aarde, is tegenwoordig de rechtenfaculteit gevestigd en voor dit zogeheten Kamerlingh Onnes-gebouw staat zijn borstbeeld met het devies 'door meten tot weten'.

Dat meten tot weten leidt, lijkt vanzelfsprekend maar is het lang niet altijd geweest. De eerste bèta's werden 'natuurfilosofen' genoemd en wilden geen vuile handen. Ze haalden hun neus op voor meten en aan experimenten deden ze al helemaal niet. Ze peinsden. Heel lang werd gedacht dat je aldus, dikke rimpels in het voorhoofd, de Schepping kon doorgronden. En gezegd moet worden, deze filosofen kwamen ver. Neem Spinoza. Die deed niet aan experimenten maar begreep de natuurwetten en dacht zelfs, zo stelt zijn biograaf Jonathan Israel, ver voor Darwin al over evolutie na. Natuurlijk werden er vroeger ook al experimenten uitgevoerd maar pas aan het eind van de zeventiende eeuw, vlak na Spinoza, komt de revolutionaire gedachte op dat experimenteren en noteren wat je ziet de essentie van wetenschap is.

Kamerlingh Onnes draait zich vandaag de dag vermoedelijk om in zijn graf. Niet eens zozeer omdat op de plek waar hij vloeibaar helium maakte nu de juridische faculteit is gevestigd (juristen en bèta's zijn vaak water en vuur) en Thierry Baudet er aan zijn promotie op de natiestaat werkte, maar bovenal omdat zijn devies is ontwricht. Meten leidt vandaag de dag niet meer tot weten maar tot meer niet-weten.

Meten leidt tot mist tussen de oren, tot tasten in het duister, tot onwetendheid. Neem een stuk dat in *de Volkskrant* staat terwijl ik deze regels halverwege januari 2024 neerpen. Het gaat over het onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en is afgedrukt in het katern 'Wetenschap'. Dat doet vermoeden dat het gaat over iets dat ze weten. Het wordt bovendien geschreven door iemand die werkt voor de redactie wetenschap. Maar nee hoor, ook dit stuk gaat weer eens niet over weten maar over niet-weten. Neem alleen al de kop: 'In nevelen gehuld'.

Mooie kop, dat wel, die houden we erin.

Het artikel gaat over de mogelijke relatie tussen het 'omstreden' pesticide (er is tamelijk weinig mis met glyfosaat maar in alle kranten wordt het zo omschreven: omstreden) en de ziekte van Parkinson. In hoofdstuk 7 ga ik er nader op in maar nu stip ik het al even aan. Je zou denken dat als ze bij een redactie die over het weten gaat niet helemaal zeker weten of er wel een relatie is tussen glyfosaat en parkinson, ze dan nog even hun kruid droog zouden houden. Of, wanneer zo'n onderwerp in de publiciteit is en je er als journalist niet omheen kunt om er ook over te schrijven (zo werkt het nu eenmaal bij de media), dat je dan een klein stukje schrijft met als boodschap: sorry beste lezer, die andere media maken veel kabaal maar wij komen er niet helemaal uit en zullen u in een later stadium uitgebreider informeren. Als we het weten. Als de nevelen zijn opgelost.

Wat denkt u, stond er zo'n soort klein stukje in de krant? Nee, bijna vier volle pagina's nevelen en mistflarden. In de tweede alinea (de Jan en Ria in dit fragment zijn mensen die worden geïnterviewd over pesticiden en parkinson): 'Of het aan de pesticiden ligt dat Jan nu de ziekte van Parkinson heeft? Daarover wil Ria niet oordelen. "We weten niet of het de oorzaak is."' Een eindje verder: 'Er bestaat geen direct bewijs dat pesticiden parkinson veroorzaken.' Weer wat verder in het verhaal: 'In zijn algemeenheid vonden we geen relatie.' Ergens halverwege: 'Het

bewijs dat glyfosaat iets met parkinson te maken heeft, is echt flinterdun.' Bijna aan het einde: 'Parkinson verdwijnt niet als we vandaag alle pesticiden verbannen.' En zo gaat het maar door. En tussen de regels door en middels de uitzonderlijke lengte van het stuk maar suggereren dat overmorgen de hele mensheid de ziekte van Parkinson krijgt.

Dit is meer dan slechte journalistiek, het is een affront voor het weten.

En elke dag weer, deze hersenmist, ik zou er boeken mee kunnen vullen. Een column in *de Volkskrant* over plastic, van Marcia Luyten, een journalist die economie studeerde en televisieprogramma's presenteerde en bijna wekelijks demonstreert dat het hebben van sterke opinies over milieu niet gepaard hoeft te gaan met deskundigheid. Dit keer fulmineert ze over het feit dat plastic alom aanwezig is, zelfs in ons lichaam als zogeheten microplastics. En dan opeens, midden in haar column, zegt ze dat de keizer geen kleren aanheeft: 'Het effect is onbekend.'

Kamerlingh Onnes draait zich weer eens om in zijn graf.

Deze 'nevelen' zijn een rechtstreeks gevolg van de meetrevolutie. We kunnen chemische stoffen een miljard maal zo nauwkeurig meten als zeventig jaar geleden. Dat is een ontwikkeling die in weinig andere sectoren voorkomt. In de micro-elektronica heb je een vergelijkbare ontwikkeling gehad. De chips van nu zijn ongeveer een miljard maal kleiner dan die van een halve eeuw geleden, iets wat wel de wet van Moore wordt genoemd. En wat de hele samenleving op haar kop heeft gezet. Zo heeft het geleid tot computers die op je schoot en telefoons die in je zak passen.

We kunnen zulke minieme hoeveelheden van chemische stoffen meten dat we vrezen dat het gevaar overal loert. Dat we worden omgeven door vreselijk giftige stoffen. In het regenwater, in onze eieren, in de borstvoeding. We praten onszelf angst aan voor van alles en nog wat. Niemand (nou ja, bijna niemand)

durft te zeggen dat de keizer geen kleren aanheeft. Dat we bang zijn voor niks en bang zijn óm niks.

Voor alle duidelijkheid, dit is geen pleidooi tegen meten. Verre van dat. Meten mag, meten moet. Je kunt niet weten zonder meten, je kunt geen verantwoorde uitspraken doen zonder te meten. Dat geldt voor elke discipline. Meten, tellen, registreren. De Engelse bioloog Francis Galton zei: '*wherever and whenever you can, count*'. En: '*count and measure, measure and count*'. Als je kunt tellen en meten, doe het! De achttiende-eeuwse Galton (een neef van Darwin en een van de grondleggers van eugenetica – de op het nazisme preluderende wetenschap waarbij gepoogd werd om slechte eigenschappen van het menselijk ras weg te filteren) was zo geobsedeerd door meten, dat hij elke vrouw die hij op straat tegenkwam een cijfer gaf, dat met een onzichtbare techniek – speciaal voor hem vervaardigde handschoenen met een teller eraan – in zijn jaszak registreerde (om niet als potloodventer beschouwd te worden) en op basis daarvan een schoonheidskaart opstelde. Zijn conclusie: de mooiste vrouwen waren in Londen te vinden en de lelijkste in het Schotse Aberdeen.

Bij radioactiviteit is de hersenmist nog dikker. Zo wordt in *de Volkskrant* van 22 november 2021 aandacht besteed aan Frankrijk, waar maar liefst 70 procent van de stroom wordt opgewekt door kerncentrales. Voor *de Volkskrant*, veel gelezen door mensen die op antinucleaire partijen stemmen, is het een tamelijk objectief artikel met als kop 'Wat kan Nederland leren van Frankrijk, kernenergieland bij uitstek'.

Wel is het geschreven door een correspondent, niet door een wetenschapsredacteur met kennis van concentratie, doses en straling. De correspondent gaat in het puntje van Normandië langs bij een organisatie (Acro) waarvan nota bene wordt gemeld dat die radioactiviteit meet. Vervolgens gaat het twee

pagina's lang over het feit dat er in het water rond dat schiereiland radioactiviteit wordt gemeten. Voorbeeld: 'Zoals in 2016, toen Acro de giftige radioactieve stof americium 241 vond vlak bij het riviertje naast de afvalfabriek, waar koeien grazen.' Heel suggestief (grazende koeien, dus radioactiviteit in uw melk of camembert), rare overdrijving (én radioactief én giftig) maar nergens worden hoeveelheden of concentraties genoemd.

Giftig? Het zit ook in rookmelders die in veel huizen aan het plafond hangen. Dat is het minste wat in dit stuk had moeten: melden dat americium in rookmelders en allerlei industriële apparatuur zit en de hoeveelheden die in het water bij Normandië worden gevonden, daarmee vergelijken.

Vooraf bij radioactiviteit luistert dat nauw. Met een geigeteller of andere apparatuur kan elk ietsiepietsie straling worden gedetecteerd. Als gevolg daarvan is alles radioactief. U bent radioactief, het papier van dit boek is radioactief, de sperzieboontjes die u kookt zijn radioactief, een natuurstenen vloer is behoorlijk radioactief, bananen idem dito. Zeker als het om straling gaat, willen we namen en rugnummers. Is het een piepklein beetje, is het serieus, is het boven de norm, met de consumptie van hoeveel bananen kun je het vergelijken?

Een ander voorbeeld. Na de explosie van de kernreactor in Tsjernobyl (nu Oekraïne, destijds Sovjet-Unie) in 1986 trok er een radioactieve wolk over Europa en in veel landen bestond de angst dat het voedsel radioactief zou worden. *Het Vrije Volk* (ooit de grootste krant van Nederland) had zin in ophef en deed onderzoek naar beaujolais primeur. Het blad vroeg aan dr. Albert van der Wijk van de Rijksuniversiteit Groningen om een aantal wijnen onder zijn apparatuur te leggen. Van der Wijk vond in drie van de tien wijnen een piekje door cesium-137 uit Tsjernobyl.

De krant had als kop 'hvv-onderzoek: Beaujolais niet "bestraald"'. De eerste alinea: 'Ondanks de ramp met de Tsjernobyl-

reactor in april is de Beaujolais Primeur van 1988 gegarandeerd vrij van radioactieve smetten. Dit blijkt uit een onderzoek dat het Natuurkundig Laboratorium in Groningen verrichtte in opdracht van Het Vrije Volk.'

Hier klopt niets van. In de beaujolais primeur van 1988 zat wel degelijk radioactiviteit en die zit er jaar na jaar in. Soms meer, soms minder. Zo zat er in rode bordeaux uit 1964 een stevige piek aan cesium, tienmaal zo hoog als het Tsjernobyl-piekie van 1988. Alles in het artikel was trouwens fout. Neem de kop. De wijn was dus wel 'bestraald' – althans drie van de tien onderzochte wijnen. En dat de wijn 'gegarandeerd vrij van radioactieve smetten' was, klopte ook niet. In elke wijn, uit welke streek ook, om welke druif het ook gaat, van welk jaar ook, zitten 'radioactieve smetten'. Alles is radioactief, dus ook wijn. Het gaat altijd om de hoeveelheden.

Het is verder bizar om nadruk te leggen op radioactiviteit in wijn als men zich realiseert dat er in die vloeistof een andere substantie zit, waarvan bekend is dat die in staat is om lichaam en geest ernstig te ontregelen. Dat is C_2H_6O (beter bekend als alcohol). Daarvan zit in wijn meer dan 10 procent en dat is heel veel meer dan die cesium.

Het zal wel toeval zijn, maar vijf jaar na dit rare, onjuiste en misleidende stuk werd *Het Vrije Volk* opgeheven.

Voor dit boek had ik contact met Van der Wijk, die nog steeds betrokken is bij het onderwerp radioactiviteit want hij is een van de vele voorstanders van het bouwen van meer kerncentrales in Nederland. Van der Wijk deed zijn onderzoek in oktober 1986 en concentreerde zich daarom op cesium-137. Dat heeft namelijk een halfwaardetijd van ruim dertig jaar en is na enkele maanden dus nog aantoonbaar in voedingsmiddelen. Straling wordt gemeten in zogeheten becquerels, het aantal atoomkernen dat per seconde vervalst. Welnu, Van der Wijk trof in sommige van de wijnen van 1988 ongeveer 12 becquerel per kilo

wijn aan, 50 keer lager dan de norm, die destijds 600 becquerel per kilo voedingsmiddel was. Van der Wijk heeft het op mijn verzoek omgerekend naar procenten. In de wijn die hij destijds onderzocht, zat 3,7 ppq (*parts per quadrillion*) aan radioactief cesium-137, ofwel 0,000 000 000 000 37 procent. Pakweg vier biljard maal zo weinig als de alcohol in de wijn.

Veel mensen voelen de behoefte om te registreren en noteren. Misschien omdat het greep lijkt te geven op de chaotische wereld, misschien omdat het kalmerend werkt op het gemoed. In die zin heeft het iets weg van postzegels verzamelen, vissen of naar schaatsen kijken. Ik herinner me de eerste buitenlandse autovakanties met mijn ouders – in de jaren vijftig en zestig, helemaal naar Spanje en Zweden – en dat ik achter in de auto om de tijd te doden buitenlandse nummerborden turfde om vervolgens na enige tijd tot de opzienbarende conclusie te komen dat hoe dichter je in de buurt komt van de grens met een ander land, hoe meer auto's je uit dat vreemde land ziet.

Ook sommige autisten (vroeger *idiots savants* genoemd) staan erom bekend dat ze buitengewoon bedreven zijn in tellen. Dustin Hoffman in de film *Rain Man* weet wanneer er tandenstokers op de grond vallen precies hoeveel er liggen.

Christophorus Buys Ballot telde als scholier elke dag zijn voetstappen als hij naar school in Zaltbommel wandelde, twaalf kilometer lang. Hij ontdekte overigens wél een heuse natuurwet. Door geduldig te registreren waar de wind vandaan kwam en de gebieden met hoge en lage druk waren, ontdekte hij halverwege de negentiende eeuw een patroon dat vandaag de dag als de wet van Buys Ballot bekendstaat: staande met de rug naar de wind (althans op het noordelijk halfrond) is het hogedrukgebied rechts en het lagedrukgebied links.

We kunnen steeds beter meten en dat is overal zichtbaar. Bijvoorbeeld op het sportveld. Door de combinatie van steeds