

een stofdeeltje', weet Siebesma. 'Daaraan moeten ze zich hechten.' Denk maar aan wat er gebeurt als je in de winter fietst in de mist: in de lucht hangen waterdruppeltjes, maar je jas slaat wit uit van het ijs dat wordt gevormd.

Als er eenmaal een paar waterdeeltjes bevroren tegen zo'n stofdeeltje aan, hoog in de lucht, dan begint het geheel als vanzelf te groeien: het ene waterdeeltje trekt het volgende aan, allemaal bevroren ze, net zo lang totdat die ijsdeeltjes zo groot zijn dat ze beginnen te vallen. Tegen de tijd dat ze op aarde aankomen, zijn ze meestal ontdooid en valt er regen.

**Bij het wolken zaaien worden er ook bij deze tweede methode dus** extra stofdeeltjes toegevoegd aan de atmosfeer, zodat zich sneller druppels in wording vormen. Meestal wordt hiervoor zilverjodide gebruikt: dat lijkt qua kristalstructuur op water, zodat de waterdeeltjes er gemakkelijk aan vast plakken. Maar ook droogijs (bevroren CO<sub>2</sub>) is een optie.

Daarmee begon het ooit allemaal. In 1946 experimenteerde Vincent Schaefer, een Amerikaanse scheikundige, met het loslaten van een lading droogijs in een wolk in de buurt van Mount Greylock in Massachusetts. Het gevolg was dat er een dik pak kunstmatige sneeuw viel. Niet lang daarna vroeg Schaefer, die nauw samenwerkte met het Amerikaanse leger, een patent aan op 'wolken zaaien'.

Het Amerikaanse leger paste de methode ook echt toe: tijdens de Vietnamoorlog werd geprobeerd om de moesson te verlengen, zodat de wegen onbegaanbaar zouden blijven en het Noord-Vietnamese leger moeite zou hebben met de bevoorrading. Toen dat uitkwam, leidde dat tot publieke controverse, waarop er een internationaal verdrag kwam dat weermodificatie voor militaire doeleinden verbood. De Amerikaanse interesse en investeringen in het 'wolken zaaien' namen vervolgens snel af.

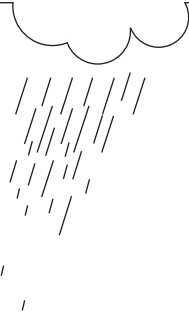
'Er was twijfel of de kosten nog wel opwogen tegen de baten', zegt Pier Siebesma. 'Ook Israël heeft om die reden zijn programma voor weermodificatie afgeschaald.' Pas de laatste jaren is het opwekken van kunstmatige regen terug in de belangstelling, nu vooral in de strijd tegen klimaatverandering, als wapen tegen de droogte.

Toch blijft die vraag staan: werkt het wolken zaaien, of werkt het niet? Een recente Amerikaanse overzichtsstudie noemt percentages van 12 tot 19 procent extra sneeuwval in de winter nadat er zilverjodide de lucht in werd geblazen. Volgens de World Meteorological Organization varieert de toename van de neerslag van 'een verwaarloosbare hoeveelheid tot 20 procent'.

'Voor landen als Saoedi-Arabië en Oman is dat natuurlijk aanzienlijk, daar telt elke liter', overweegt Siebesma. 'Tegelijkertijd blijft het moeilijk te bewijzen hoe effectief weermodificatie is. Je komt nauwelijks boven de natuurlijke ruis uit. De hoeveelheid neerslag verschilt nu eenmaal nogal van jaar tot jaar, dat zie je in Nederland ook.'

Het scheikundige principe is plausibel, erkent Siebesma. Maar, benadrukt hij: een wolk is zo dynamisch en onvoorspelbaar, die zet de mens niet zomaar even naar zijn hand.

Er gaat dan ook weleens iets mis bij de weersbeïnvloe-



“  
**Het blijft moeilijk te bewijzen hoe effectief het is. Je komt nauwelijks boven de natuurlijke ruis uit**

“  
**De vraag is: van wie zijn de wolken? Dat is nog niet zo gemakkelijk. We roepen op hier nu over na te denken**

**Een beregningsvliegtuig laat een lading strooizout los in de Verenigde Arabische Emiraten.** Foto Bryan Denton / ANP

ding. Toen China het wilde laten sneeuwen voor de Olympische Winterspelen in Beijing, ontstond er zo'n sneeuw-jacht dat meerdere wedstrijden moesten worden uitgesteld. Toch boekt het Chinese regime ook genoeg successen: de nationale feestdag kent altijd een stralend blauwe hemel, zonder smog, omdat het Bureau Weersbeïnvloeding het van tevoren heeft laten regenen. Uit officiële documenten blijkt dat de Chinese meteorologische dienst weersbeïnvloeding daarnaast ziet als 'een krachtig middel' om rampen te voorkomen, de landbouw te ondersteunen en de watervoorraad op peil te houden.

Frank Biermann, hoogleraar internationaal duurzaamheidsbeleid aan de Universiteit Utrecht, kijkt met argwaan naar de ontwikkelingen in China. Hij is bang dat het beïnvloeden van het weer een opmaat kan zijn tot iets veel ingrijpenders: het beïnvloeden van het klimaat. Ook daarbij worden met vliegtuigen deeltjes in de atmosfeer gespoten, met het idee het zonlicht te weerkaatsen, zodat de opwarming minder snel gaat.

'Als mensen eenmaal open staan voor het idee het weer bewust te veranderen, wordt die volgende stap, naar klimaatmodificatie, kleiner', zegt hij. En dat is volgens hem gevaarlijk: als ingrijpen in het klimaat een optie wordt, kan dat als excuus worden gebruikt om onbezorgd door te gaan met het opmaken van fossiele brandstoffen. Bovendien kan het leiden tot nieuwe conflicten, want wie bepaalt dan welk klimaat de aarde moet hebben?

**Waar dat misschien nog een zorg voor de toekomst is**, kan de beïnvloeding van het weer al eerder leiden tot nieuwe discussies. Nu al twisten landen met elkaar over rivieren en over grondwater. Zal dat zich uitbreiden naar een strijd om het hemelwater?

'Absoluut, zeker in regio's waar droogte een groot probleem is', denkt Susanne Schmeier, universitair hoofddocent Waterrecht en -diplomatie aan IHE Delft, een instituut voor watereducatie.

Toch ziet ze dat de discussies op dit moment vooral plaatsvinden in het selecte gezelschap van waterrechtsgelerten. Schmeier: 'De vraag is: van wie zijn de wolken? Dat is nog niet zo gemakkelijk. Elk land zou soevereiniteit kunnen hebben over de wolken boven zijn grondgebied. Tegelijkertijd: volgens het milieurecht mag je andere landen niet ernstig benadelen. Je mag bijvoorbeeld geen rivier vervuilen en het vieze water naar het buurland laten stromen. Maar heeft wolken zaaien een significant effect op het milieu van een ander land? Als juristen doen we een oproep om hier nu over na te denken, voordat de ruzies zo hoog oplopen dat praten geen optie meer is.'

De eerste beschuldigingen van regen-diefstal zijn immers al een feit. 'Zowel Israël als een ander land is bezig om Iraanse wolken niet te laten regenen', zei een Iraanse militaire leider in 2018. Dat andere land, dat was de Verenigde Arabische Emiraten - met zijn negen piloten die constant klaarstaan om uit te rukken. ●

## Hoe doen we het?

*Column Ionica Smeets zag een getal*

**L**aatste kocht ik een bril. Bij het afrekenen smeekte mijn opticien of ik een enquête wilde invullen over haar service. Het was daarbij wel belangrijk om te weten dat de winkel bij een Amerikaans bedrijf hoorde en dat elk cijfer onder de 9 werd gezien als een onvoldoende. Ik vroeg me af wat erger was voor haar beoordeling: als ik haar dienstverlening een welgemeende 7 zou geven, of als ik de enquête helemaal niet invulde.

Voordat ik verder ga, zou ik heel graag even uw mening vragen over de alinea die u net gelezen heeft.

Hoe beoordeelt u deze column tot nu toe?

☹️ **Waardeloos**, stond Sander Schimmelpenninck ook maar op zaterdag in de krant.

😊 **Neutraal**, maar ik hoop niet dat er straks weer heel veel getallen komen in deze column.

😄 **Geweldig**, ik vind hem nu al leuk en ik ben nog maar net begonnen.

Het lijkt wel of dit soort klantenonderzoekjes exponentieel groeit. Een kleine greep uit de verzoeken van de laatste tijd: mijn kapper wil dat ik de knipbeurt van mijn dochter beoordeel, de webwinkel waar ik een paar hardloopsokken voor mijn vriend kocht, vraagt hoeveel sterren ik hun geef, mijn hypotheekverstrekker wil dolgraag mijn mening over hun dienstverlening, in het winkelcentrum staat een zuil met een smiley waarin je kunt aangeven hoe je beleving is, het hotel waar ik een nachtje sliep, verzoekt me om hun check-out te beoordelen, bij de wc op het tankstation mag ik weer met smileys aangeven hoe mijn ervaring was, PostNL vraagt als ik één postzegelcode koop of ik even tijd heb om mijn mening te geven en het drukke terras waar ik moest reserveren om één drankje te drinken is reuzenieuw naar mijn ervaringen in het uurtje dat ik daar zat.

Wat is het toch met al die bedrijven dat ze om de drie seconden de mening van hun klanten vragen? Wat valt er bijvoorbeeld te beoordelen aan een check-out? Ik gaf mijn hotelsleutel af, de man achter de receptie vroeg mijn kamernummer, zei dat alles betaald was en we wensten elkaar een fijne dag. De check-out zelf kostte minder tijd dan het invullen van de enquête erover.

Kijkt ooit iemand naar al die antwoorden? (Dat zou overigens verklaren waarom er zo belachelijk veel vacatures voor data-analisten zijn.) En zo ja: wat doen mensen dan met de resultaten? Ik vrees niet veel goeds. Zoals Berend van der Kolk beschrijft in zijn boek *De meetmaatschappij* draagt dit alles bij aan meer gesjoemel met cijfers en 'zijn we door al dat meten en vergelijken van prestaties in een continue competitie beland'.

Maar als u ten slotte nog heel even heeft, dan zou ik u nog graag kort uw mening willen vragen om mijn dienstverlening te verhogen. Eerder in deze column vond u een enquête over de eerste alinea van deze column. Hoe beoordeelt u het invulgemak van die enquête?

☹️ **Waardeloos**, Smeets is de boel weer eens aan het neppen met een enquête met rare keuze-opties die je niet eens echt kunt invullen.

😊 **Neutraal**, wel fijn dat er bijna geen getallen instonden.

😄 **Geweldig**, waren alle enquêtes maar zoals deze en stond deze column maar elke dag in de krant.



**Wat is het toch met die bedrijven die om de drie seconden de mening van hun klanten vragen?**