

# Geert Jan van Oldenborgh – de waarheid benaderen in een zee van ruis en dataproblemen

GEERT JAN VAN OLDENBORGH (KNMI), SJOUKJE PHILIP (KNMI), HANS VON STORCH (HAMBURG UNIVERSITY),  
MYLES ALLAN (OXFORD UNIVERSITY)

Hans von Storch voert al meer dan vijftig jaar interviews met gerespecteerde (geo)wetenschappers die kunnen terugkijken op lange en indrukwekkende wetenschappelijke carrières. Ze zijn allemaal getuige van gebeurtenissen die vaak ver in het verleden liggen, maar onze huidige tijd sterk beïnvloeden. Dit interview met Geert Jan van Oldenborgh is uitgevoerd samen met Geert Jans oud-promovendus Sjoukje Philip als interview-partner, met een voorwoord van Myles Allan. Het onderwerp van het interview was wetenschap en de bijbehorende dynamiek, maar ook de veranderende omstandigheden waaronder wetenschap moest worden beoefend.

## Voorwoord door Myles Allen

Het is een eer en een genoegen om in een persoonlijke inleiding bij te dragen aan dit interview, natuurlijk als vriend en wetenschappelijk medewerker, maar ook in mijn hoedanigheid als sponsor van Geert Jans nominatie als gasthoogleraar aan de faculteit natuurkunde van de Universiteit van Oxford.

Net als Geert Jan heb ik me altijd een beetje ongemakkelijk gevoeld als ik geïntroduceerd wordt als ‘klimaatwetenschapper’ – alsof klimaatwetenschap op de een of andere manier een bepaald soort wetenschap was, met zijn eigen regels en manieren om dingen te doen. Geert Jan is, vanzelfsprekend, een natuurkundige die toevallig het klimaatstelsel bestudeert, met dezelfde intellectuele strengheid en onwankelbare toewijding om “te zeggen wat er gezegd kan worden (en niet meer)” die hij ontwikkelde in de fundamentele deeltjesfysica.

Velen van onze generatie hebben een vergelijkbare overstap gemaakt, aangezien de klimaatwetenschap de afgelopen decennia exponentieel is gegroeid en onderzoekers uit allerlei vakgebieden heeft opgenomen. Een deel van het plezier van het vakgebied zijn de verschillende perspectieven die iedereen naar dit virtuele Ellis Island brengt, en het lijkt erop dat de “vluchtelingen” uit de fundamentele fysica opvallen.



Figuur 1. Pearson College 1979.

## Kader 1 – Loopbaan van Geert Jan van Oldenborgh

- 1961: Geboren in Rotterdam met uitzicht op de (toen nog) Holland Amerika Lijn, ging naar de lagere school in Hendrik Ido Ambacht, Dordrecht.
- 1978 – 1980: Studiebeurs om naar het Lester B. Pearson College of the Pacific nabij Victoria, BC, Canada te gaan.
- 1980 – 1986: Doctoraal theoretische fysica aan de Universiteit Leiden, Nederland, met bijvakken wiskunde en modern Chinees.
- 1986 – 1990: Promotie aan de Universiteit van Amsterdam, aan het Nederlands Instituut of Nuclear and High Energy Physics (NIKHEF) bij Jos Vermaseren.
- 1990 – 1996: Verschillende post-doc posities in de elementaire-deeltjes fysica.
- 1996 – 1997: Overstap als post-doc naar het KNMI om met data-assimilatie de voorspellingen van El Niño te verbeteren met Gerrit Burgers.
- 1997 – heden: Onderzoeker bij het KNMI, eerst in het El Niño-onderzoek, daarna ook seizoensverwachtingen, vervolgens verificatie van regionale trends in klimaatmodellen, de fysica achter deze trends en ten slotte attributie van extreem weer.
- 2009 – 2013: Medeauteur van het IPCC Fifth Assessment Report part 1, The Physical Science Basis.
- 2019 – heden: Gasthoogleraar aan de faculteit natuurkunde van de Universiteit van Oxford, in een samenwerking ten behoeve van attributiestudies.

Als uitvloeisel van de sterke El Niño van 1996-97 heeft Geert Jan de “KNMI Climate Explorer” ontwikkeld, een populaire website in het klimaatonderzoek die veel klimaatdata bevat en ook statistische routines om de data te analyseren.

Geert Jan laat soms doorschemeren dat hij er spijt van heeft dat hij deze overstap niet eerder heeft gemaakt, maar ik denk dat het feit dat hij zich als natuurkundige heeft gevestigd voordat hij naar de klimaatwetenschap overging moet hebben bijgedragen aan zijn no-nonsense stijl en zijn focus op waarnemingen uit de echte wereld (Nederlander zijn heeft waarschijnlijk ook geholpen).

Geert Jan aarzelt niet om klimaatmodellen te analyseren: zijn Climate Explorer is voor veel studenten en promovendi waarschijnlijk de eerste kennismaking met de wereld van numeriek modelleren. Maar wat jarenlang het ‘unieke verkoopargument’ van de Climate Explorer was, was het gemak waarmee deze de gebruiker aanmoedigde om deze gesimuleerde gegevens te relateren aan werkelijke klimaatwaarnemingen.

Geert Jan is een van de weinige wetenschappers die ik ken die, vanaf het begin, niet duidelijk in een hokje konden worden gestopt in de “observatie” of “modelleer” gemeenschappen. Misschien komt dat omdat zoveel van zijn werk draait om het testen van modellen aan de hand van observaties – “validatie”, zoals het vaak wordt genoemd, of misschien beter gezegd, “invalidatie”. En het gaat niet altijd om problemen in modellen. Omdat hij begrijpt waar waarnemingen vandaan komen, heeft Geert Jan nooit gearzeld om kritiek te uiten op onze waarnemingsreeksen: altijd korter dan we zouden willen, onderhevig aan onbekende versturende invloeden, en vol hiaten en fouten.

Geert Jan heeft, geloof ik meer dan wie dan ook, geholpen om de attributie van extreem weer van een excentriek en controversieel idee dat grotendeels beperkt was tot één universiteit te promoveren tot een geloofwaardig vakgebied in de klimaatwetenschap. Achteraf gezien lijkt het erop dat hij hiertoe bij uitstek gekwalificeerd was. Allereerst bracht Geert Jan zijn diepgaande kennis van klimaatobservaties en hun beperkingen mee - de zorg die moet worden betracht bij het definiëren van wat de meteorologische gebeurtenis is waar we het over hebben, wanneer vaak de directe oorzaken grotendeels anekdotisch zijn onmiddellijk na een extreme gebeurtenis. Ten tweede introduceerde hij natuurlijk een geheel nieuwe benadering om de menselijke bijdrage aan veranderende risico's op extreem weer te kwantificeren. In tegenstelling tot eerdere studies die bijna uitsluitend waren gebaseerd op numerieke simulatie met algemene circulatie modellen, was zijn benadering gebaseerd op het fitten van statistische modellen op waargenomen tijdreeksen, gebaseerd op ons begrip van de timing van grootschalige klimaatforcering.

Ten slotte was er natuurlijk de geloofwaardigheid die Geert Jan naar dit vakgebied bracht, zowel binnen als buiten de wetenschappelijke gemeenschap. Zijn achtergrond in fundamentele fysica en de studie van natuurlijke klimaatvariabiliteit en voorspelbaarheid, gekoppeld aan zijn reputatie en positie bij het KNMI, maakten duidelijk dat hij geen publiciteit-zoekende activist was. Zoals hij vanaf het begin duidelijk maakte, schuwde hij het niet om negatieve resultaten te publiceren (of anderen te bekritisieren) als het bewijs voor een rol van menselijke invloed in een opmerkelijk weerextreem niet te leveren was. Zijn ervaring in de communicatie met politici, de media en het publiek was van onschatbare waarde om een volkomen geloofwaardige stem aan de wetenschap te geven.

Ik geloof dat het feit dat de attributie van extreem weer geaccepteerd is als een centraal onderdeel van de Copernicus Climate Services in Europa grotendeels de prestatie van Geert Jan is, natuurlijk in langdurige samenwerking met zijn collega's Fredi Otto en Robert Vautard. Nu vragen over de schade veroorzaakt door menselijke invloed op het klimaat



*Figuur 2. Workshop over seizoensverwachtingen in Barcelona met Noël Keenlyside, 2007.*

en hoe we plannen kunnen maken voor veranderende risico's van extreem weer steeds urgenter worden, is het nodig dat deze informatie aan iedereen gecommuniceerd wordt, als routineonderdeel van meteorologische diensten, op afgemeten, zorgvuldige en emotionele toon, door een stem als die van Geert Jan van Oldenborgh.

### **Interview**

*Na je eindexamen ging je theoretische fysica studeren — wat had je verwacht te leren?*

In Nederland had ik altijd gedacht dat ik wiskunde zou willen studeren, maar op het Pearson College in Canada (Figuur 1), waar ik mijn schoolopleiding afmaakte, had ik een zeer goede natuurkundeleraar en een slechte wiskundeleraar, dus schakelde ik over op natuurkunde. Achteraf gezien heeft dat vak me misschien meer aangetrokken vanwege de sterkere verbinding met de realiteit. Ik behaalde met weinig moeite goede cijfers, dus koos ik wat het meest ambitieuze vakgebied leek, theoretische natuurkunde (zie Kader 1).

*Je begon in Canada ook Chinees te leren, en ging daarmee door tijdens je studie in Leiden - waar had je verwacht dat je het voor zou kunnen gebruiken? Hoe vloeiend ben je in deze taal geworden?*

Het was meer een intellectuele uitdaging dan nuttig. Ik was geïntrigeerd door de taal, filosofie en cultuur, en het werd aangeboden naast meer traditionele alternatieven (Engels, Duits, Frans en Spaans). Het was een nieuwe uitdaging voor mijn hersenen — honderden karakters leren. Na mijn eindexamen



Figuur 3. Formeel diner in het Merton College, Oxford, samen met Friederike Otto en Valérie Masson, 6 maart 2020.

ging ik naar een zomerschool van zes weken in China (met de trein via Moskou). Op dat moment kon ik een eenvoudig gesprek van een half uur voeren. Terug in Nederland volgde ik modern Chinees als bijvak naast theoretische natuurkunde en wiskunde, maar dat was alleen lezen en schrijven. Ik heb ooit zo'n 2000 karakters gekend, maar ongeveer het enige nut dat ik er ooit van heb gehad (naast vrijwilligerswerk om Nederlandse les te geven aan Chinese immigranten) was bier bestellen voor een aantal Britse collega's in een café in Kunming tijdens de eerste IPCC WG1 AR5-bijeenkomst in 2010. Dit leverde me wel hun eeuwige dankbaarheid op.

*Heb je tijdens deze opleiding in Leiden, en later ook als promovendus in Amsterdam, – behalve Chinees – les gehad over onderwerpen die niet gerelateerd waren aan pure natuurkunde, zoals wetenschapsfilosofie of wetenschapsstudies?*

Nee, dat stond noch in Leiden noch in Amsterdam op het programma. Ze boden indertijd ook geen cursussen aan in andere nuttige vaardigheden zoals wetenschappelijk schrijven, waar ik tot op de dag van vandaag nog last van heb. Ik heb behoorlijk wat computervaardigheden opgedaan, vanwege mijn eigen interesse en de mensen om me heen in Amsterdam. Ik kocht mijn eerste computer in 1987, een Atari ST1040, de standaardcomputer in onze groep. Met hulp van mijn begeleider, Jos Vermaseren, heb ik daarmee software geschreven. De belangrijkste wetenschappelijke software was een bibliotheek die ik schreef voor deeltjesfysica en die wordt beschreven in de eerste helft van mijn proefschrift. Het onderliggende artikel is nog steeds mijn best geciteerde artikel als eerste auteur en de software was tot een paar jaar geleden nog in gebruik.

*Je bent in 1996 naar het KNMI gegaan met een voor jou totaal nieuw vakgebied. De focus lag daarbij op El Niño. Wat was je belangrijkste bijdrage in dat onderzoek?*

Dat was ten eerste een product van het project waarvoor ik als postdoc werd aangenomen, namelijk het afmaken van een adjoint oceaanmodel en het gebruiken voor data-assimilatie. Ik realiseerde me dat het gebruikt kon worden om de oorzaken

van het onverwacht sterke begin van de zeer grote El Niño van 1997/98 te onderzoeken.

De tweede bijdrage was een paar vrij eenvoudige maar nieuwe artikelen over de verificatie van de ECMWF El Niño voorspellingen en de daaruit voortvloeiende seizoensverwachtingen (Figuur 2). De vele vragen die we kregen over de effecten van El Niño op het weer wereldwijd, brachten me ertoe een eenvoudig programmaatje te schrijven om correlaties uit te rekenen tussen stationswaarnemingen en indices van El Niño – Southern Oscillation (ENSO). Dit groeide tot een lokale website en werd daarna de KNMI Climate Explorer. De eerste homepage uit 1999 heb ik teruggevonden in het internet archief en op <https://climexp.knmi.nl/history/> gezet.

Ten slotte heeft een promovenda, Sjoukje Philip, samen met mij een serie artikelen geschreven over de effecten van klimaatverandering op ENSO, waarbij we zowel de theorie van ENSO gebruiken als de ervaring die we hadden opgedaan met regionale verificatie van klimaatverandering.

*Kun je ons iets vertellen over je meest opmerkelijke werkgerelateerde prestaties en teleurstellingen. Wat is volgens jou een absoluut hoogtepunt qua werk?*

In mijn carrière heb ik twee echte “eureka momenten” gehad: het gevoel dat ik echt iets nieuws had ontdekt. Beide waren in een discussie met iemand anders waarin we niet konden reconstrueren wie op het idee gekomen was. De eerste was tijdens mijn promotie in discussie met Jos Vermaseren. We kregen het idee dat we notoir numeriek onstabiele uitdrukkingen zouden kunnen herformuleren als determinanten van matrices, waardoor we bekende technieken konden toepassen om deze instabiliteiten te omzeilen. De tweede was na een klimaatdiagnostische presentatie van mij, toen ik met KNMI-collega Richard Bintanja aan het brainstormen was waarom het landijs op Antarctica zou kunnen smelten terwijl het zeeijs toenam. We bedachten dat het smeltwater van het landijs een minder zoute oppervlaktelaag zou kunnen vormen in de Zuidelijke Oceaan, waardoor de opwarming van de diepere oceaan het oppervlak niet goed kon bereiken en het water daar in de herfst eerder bevroor. Dit klopte met de seizoenscyclus

van de trend en oceanografische metingen.

Voor de rest is mijn werk meer incrementeel, met resultaten die voortbouwen op eerder werk, van eenvoudige verificatie van seizoensvoorspellingen tot het toepassen van deze technieken op klimaatverandering en deze combineren met extreme-waarden technieken voor de attributie van extreem weer. Dit laatste, relatief nieuwe, vakgebied houdt zich bezig met het beantwoorden van de vraag hoe antropogene klimaatverandering de waarschijnlijkheid en intensiteit van extreem weer heeft veranderd. Die vragen komen vaak na een gebeurtenis die net heeft plaatsgevonden. In de afgelopen decennia zijn methoden ontwikkeld om wetenschappelijk verantwoorde antwoorden op deze vragen te geven, hoewel ze wel afhangen van hoe de vraag precies is geformuleerd. We kunnen dat voor simpele extremen nu ook binnen ongeveer een week doen, dus als het onderwerp nog in de belangstelling staat.

Omdat ik beter ben in rekenen dan in schrijven, gaan mijn artikelen vaker over de resultaten dan de methodes. Het artikel over de attributie van de extreme regen van orkaan Harvey is bijvoorbeeld slechts een herhaling van de analyse van extreme regenval in Louisiana het jaar daarvoor. Ik werk momenteel aan een overzichtsartikel over deze methodieken en de problemen die we tegenkomen.

Ik heb vrijwel altijd nieuwe datasets en tools die ik nodig had voor mijn projecten meteen toegevoegd aan de Climate Explorer. Dat kost wat meer werk, maar stelt iedereen in staat soortgelijke analyses te doen. Op deze manier is het een nuttige site geworden voor verschillende groepen gebruikers, bijvoorbeeld paleoklimatologen die hun serie uploaden om te correleren met verschillende aspecten van het klimaat, docenten die studenten willen lesgeven zonder dat ze al een programmeertaal hoeven te leren, commerciële bureaus die specifieke projecties maken op basis van klimaatmodellen en de laatste tijd de onderzoekers en nu ook operationele meteorologen die attributies van extreem weer doen. In totaal gebruiken duizenden mensen van over de hele wereld de site elke maand.

*Heb je je sterkste punt ontdekt en zo ja, kun je ons iets over die vaardigheid vertellen?*

Ik denk dat mijn eerste sterke punt is om te zien waar er een lacune in onze kennis zit die ik kan opvullen met mijn ervaring, vaardigheden en tools. Ik heb een behoorlijke hoeveelheid klimaatgegevens en analysetools verzameld om bepaalde problemen aan te pakken, vaak in verschillende deelgebieden van de klimaatwetenschap. Ten slotte denk ik dat ik in de loop van de jaren heb geleerd hoe ik er bijna zeker van kan zijn dat de antwoorden die ik krijg robuust zijn en niet te wijten zijn aan problemen met de waarnemingen, tekortkomingen in de modellen of aannames in de statistische analyses.

*Welke nieuwe expertise of competentie heb je het afgelopen decennium het meest moeten ontwikkelen?*

Nauwere samenwerking met een diverse groep mensen (Figuur 3), bijvoorbeeld in het World Weather Attribution consortium, waarin elke studie een echte teamprestatie is.

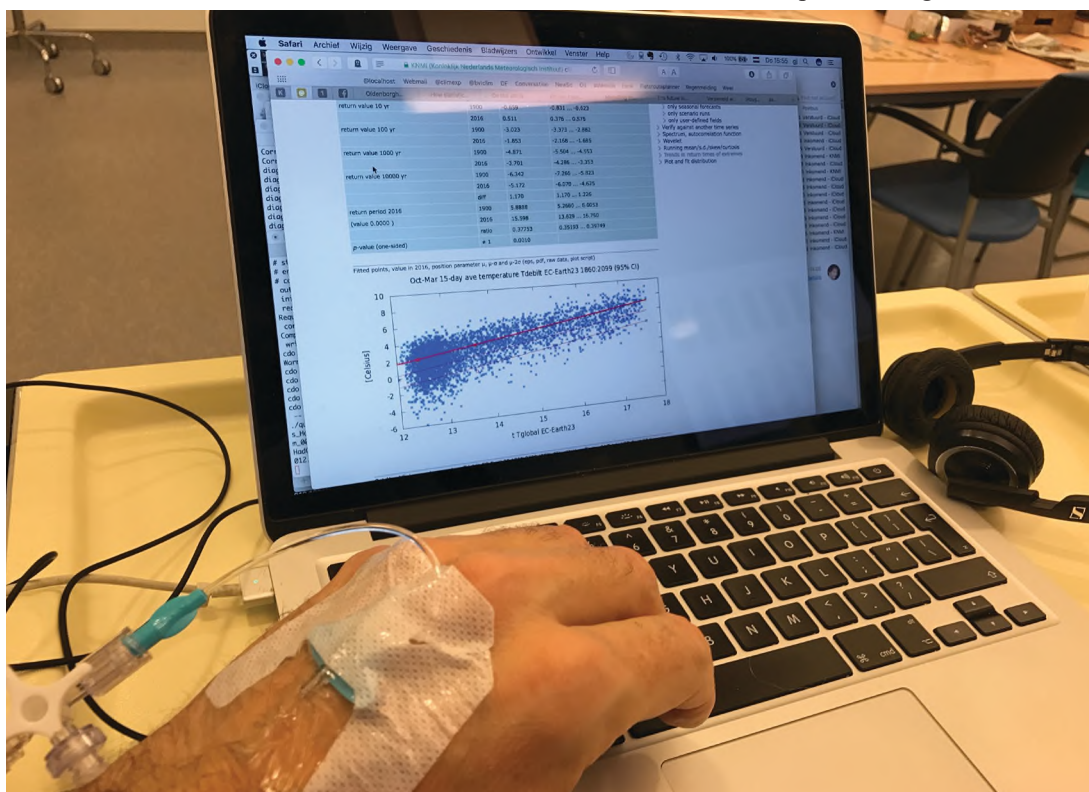
*Heb je ook teleurstellingen ervaren, bijvoorbeeld paden die je achteraf niet meer zou inslaan?*

Mijn grootste fout was het proberen te berekenen van de éénlus-correcties op W-paarproductie na mijn promotie, een project dat veel te groot voor mij alleen was en dat ik niet kon oplossen in de tijd die ik er voor had ingeschat. Het is nu nog steeds niet opgelost. Ik heb geleerd om dit soort overambitieuze projecten in de klimaatwetenschap te vermijden.

Een zwak punt dat mij heeft belet het werk te doen dat ik zou willen doen, is bijvoorbeeld de onzekerheid of ik echt in staat ben nieuwe resultaten te produceren en zodoende bij te dragen aan het vakgebied. Je vergelijkt je eigen werk al gauw met dat van tientallen anderen tezamen.

Een groot probleem van de klimaatwetenschap is dat het zo politiek is geworden. Sensationele resultaten krijgen

daarom veel aandacht in de media. Een negatief gevolg hiervan is dat het veel moeilijker is om een open debat te voeren over de kwaliteit van de wetenschap, aangezien klimaatontkenners deze discussies gebruiken om twijfel te zaaien over bevindingen die al lang niet meer ter discussie staan. Ook een sterkere nadruk op de literaire kwaliteit dan op de kwaliteit van de cijfers die ten grondslag liggen aan deze verhalen in sommige high-impact tijdschriften, heeft de kwaliteit van het onderzoek dat veel aandacht krijgt negatief beïnvloed. Er zijn te veel peer-reviewed papers



Figuur 4. Aan het werk tijdens de chemotherapie.



Figuur 5. Geert Jan live op de BBC.

die sensationele resultaten claimen die simpelweg niet volgen uit de observaties of modellering door fouten in de logica of overgeneralisaties.

*In juli 2013 kreeg je de diagnose kanker. Wat betekende dat voor je wetenschappelijke leven?*

Helaas werd bij mij in 2013 een ongeneeslijke kanker vastgesteld, multipel myeloom, oftewel de ziekte van Kahler. Ik heb er daarvoor minstens anderhalf jaar mee rondgelopen, onder meer op de IPCC AR5-bijeenkomsten in Marrakesh, Marokko en Hobart, Australië, waar het duidelijk werd dat er iets heel erg mis was. De afgelopen tien jaar zijn de behandelingen voor deze vorm van kanker gelukkig enorm verbeterd. Hoe lang je het er mee uithoudt varieert enorm, ik lijk ergens in het midden te zitten met een vrij agressieve vorm. Gelukkig werd mijn leven tot nu toe drie keer gered door nieuwe behandelingen, dus ben ik de medische onderzoekers erg dankbaar. Het lukte me om gedurende twee derde van de tijd mijn normale leven voort te zetten, inclusief fulltime in de klimaatwetenschap doorwerken. De resterende een derde ben ik patiënt.

Voor mijn werk betekent het dat ik niet zoveel kan doen als ik zou willen. Ik heb eigenlijk altijd al zo'n tien keer meer willen doen dan ik kan, maar de ziekte kost dus een derde van mijn tijd en energie (Figuur 4), een fractie die in de loop van de tijd toeneemt. (Ik mag hier misschien vermelden dat toen ik vanwege chemotherapie nog maar voor een derde kon werken en daarover klaagde, collega's op de gang me inpeperden dat mijn gebruikelijke niveau minstens drie keer zo hoog was als dat van de gemiddelde onderzoeker, en dus dat ik zelfs in die situatie ongeveer evenveel deed als de meeste andere onderzoekers.)

Andersom heeft werken voor mij de bijwerking dat ik afgeleid ben van de kanker en mijn tijd nuttig kan besteden aan het nadenken over andere problemen. Ik denk dat ik nog steeds een positieve bijdrage kan leveren aan de samenleving, wat me enorm helpt in deze tijden. Als ik terugkijk op de afgelopen zeven jaar dat ik met deze ziekte heb geleefd, kan

ik trots zijn op wat ik heb bereikt. Dit compenseert meestal de somberheid over het gebrek aan een duidelijke toekomst. Meer praktisch gezien betekent het dat ik veel ondersteuning krijg van de mensen om me heen (hoewel virtueel in Coronatijden), en het is indrukwekkend hoe collega's ook vrienden blijken te zijn in zulke moeilijke tijden.

Een parallel met het klimaat is dat mijn lichamelijke situatie me dwingt met scenario's te werken. Ik beweer altijd dat er in de klimaatwetenschap problemen zijn waarbij je onzekerheden kunt kwantificeren, zodat je een kansverwachting kunt maken (zoals bij seizoensverwachtingen), maar ook gebieden waar je de onzekerheden niet goed genoeg kent en dus moet overschakelen naar scenario's: mogelijke uitkomsten zonder bijbehorende waarschijnlijkheden, gebruikt om beslissingen te nemen die robuust zijn onder de verschillende mogelijkheden. Ik pas dezelfde logica toe op mijn ziekte en heb besloten me meer te concentreren op lesgeven en delen van de kennis die ik in de loop der jaren heb opgedaan, en minder op het schrijven van papers en het verbeteren van mijn H-index (hoewel ik daar nog steeds trots op ben). Vandaar mijn prioriteit om gasthoogleraar te worden in Oxford, seminars te geven aan universiteiten en onderzoeksinstituten, en interviews in de media te geven.

Ik zou graag weer origineel onderzoek willen doen, maar ik weet niet zeker of ik me nog voldoende kan concentreren en de tijd kan nemen om dat goed te doen, zowel op korte termijn, naast alle andere verplichtingen, als op middellange termijn gezien mijn beperkte levensverwachting.

*Vertel eens over je ervaringen met media, beleidsmakers en maatschappelijke en economische stakeholders. Wanneer had je voor het eerst dergelijke contacten?*

Laat ik eerst mijn positie als wetenschapper en als ambtenaar duidelijk maken. Als wetenschapper ben ik overgestapt van elementaire deeltjesfysica naar klimaatwetenschap, maar ben ik begonnen in het niet-politieke deelgebied van de data-assimilatie om betere El Niño-voorspellingen en seizoensvoor-

spellingen te maken. Ik zag het als mijn hoofdtaak om goede verwachtingen te maken door de voorspellende waarde en betrouwbaarheid uit te rekenen en indien mogelijk te verbeteren. Vanwege de grote El Niño in 1997/98 deed ik regelmatig interviews met de media, maar deze waren puur feitelijk. Ik hield dezelfde houding aan toen ik overstapte naar klimaatverandering: hoe goed zijn de projecties uitgekomen, hoe komt dat als het niet zo is, en hoe kunnen de projecties verbeterd worden. Deze resultaten communiceerde ik. Dit paste in het KNMI-onderzoek dat meer op adaptatie dan mitigatie gericht is.

Als ambtenaar heb ik strikte regels en ongeschreven normen en waarden te volgen over hoe ik naar buiten kan communiceren. Wij mogen bijvoorbeeld niet rechtstreeks met politici spreken (de oekaze Kok) en hebben niet veel directe contacten met andere belanghebbenden of activistische groeperingen. Er zijn geen restricties op wetenschappelijke output (Figuur 5). Contacten met de media gaan via de PR-afdeling. Dit werkt soms goed, maar soms maakt het dat deel van mijn baan onwerkbaar. Het is eigenlijk merkwaardig dat alles wat ik zeg automatisch het KNMI-standpunt wordt en daarmee dat van de rijksoverheid, dus het systeem kan alleen werken op basis van wederzijds vertrouwen. Het nadeel is dat ik heel voorzichtig moet zijn met wat ik zeg, maar het voordeel is dat mijn woorden veel zwaarder wegen en veel meer impact hebben dan wanneer ik bijvoorbeeld docent aan een universiteit zou zijn geweest.

*Over wetenschap praten met mensen buiten de wetenschap is vaak een uitdaging, niet alleen vanwege de eigen taal, maar ook omdat de poging tot overdracht van kennis vaak wordt belemmerd door het feit dat het publiek zijn eigen opvattingen heeft over klimaat, klimaatveranderingen en de mogelijke gevolgen daarvan.*

Mijn ervaring is dat het probleem van de verschillende talen met enige moeite en/of een goede journalist kan worden opgelost. Hoe goed je kunt communiceren, hangt ook af van hoeveel vertrouwen het publiek in je heeft. Afgezien van een aantal jaar volgend op “climategate” heb ik in dat opzicht weinig problemen gehad. Zowel het KNMI als instituut en ikzelf als wetenschapper en boodschapper lijken een behoorlijk mate van vertrouwen te hebben (buiten de kleine klimaatontkenkende echoput). Ik hoop dat ik daaraan heb bijgedragen door solide informatie te communiceren en af te zien van het geven van meningen of politieke voorschriften.

Ik pleit er ook voor om open te zijn over fouten. Als wetenschapper denk ik dat, in ieder geval in wetenschapscommunicatie, de korte termijn schade van het toegeven van fouten meer dan gecompenseerd zal worden door de lange termijn toename van vertrouwen door als eerlijk en betrouwbaar te worden beschouwd.

*Je bent actief geweest bij het IPCC, dus je kent het proces van het opstellen van deze rapporten. Kun je het proces een beetje omschrijven en ons vertellen hoeveel autoriteit dergelijke producten hebben?*

Tot mijn verbazing werd ik uitgenodigd om deel te nemen als “lead author” van hoofdstuk 11 van het AR5-rapport van Werkgroep 1 (gepubliceerd in 2013), na het publiceren van een paar artikelen die kritisch waren over de skill van klimaatmodellen bij het reproduceren van waargenomen klimaat-trends. Ik zag mijn rol om ervoor te zorgen dat de details van het rapport correct waren en dat alle uitspraken in ons hoofd-

stuk op de echte wereld waren gebaseerd en niet op de uitvoer van klimaatmodellen. De betekenis van het vijfde IPCC rapport was naar mijn mening dat bijna alle bevindingen van het vierde rapport bevestigd werden door een groep auteurs die voor het merendeel bestond uit wetenschappers buiten de traditionele IPCC-club. Ik was wel verrast door het ‘gewicht’ van het eindrapport als basis voor het akkoord van Parijs.

*Het IPCC levert mondiale rapporten; zijn er nationale inspanningen geleverd om kennis over de regionale aspecten van klimaat, klimaatverandering en impact in Nederland te beschrijven?*

Het KNMI heeft de KNMI’14 klimaatscenario’s opgesteld op basis van het IPCC AR5 rapport, aansluitend op de KNMI’06 scenario’s die waren gebaseerd op AR4. Een tot nu toe onopgelost probleem is hoe we de waargenomen trends kunnen verzoenen met de resultaten van klimaatmodellen in ons deel van de wereld. Waarnemingen laten in sommige variabelen veel sterkere trends zien dan de modellen, zodat de scenario’s te laag lijken in vergelijking met recente waarnemingen. Dit is vooral bij hittegolven het geval; de hoogste temperaturen van het jaar zijn in Nederland sinds ongeveer 1900 met bijna 4 graden (3 tot 5 graden) toegenomen, maar in de klimaatmodellen met slechts de helft daarvan.

*Mogen we je vragen ons je mening te geven over de relatie tussen “waarheid” en “wetenschap”?*

In mijn, misschien simplistische, wetenschapsfilosofie is de waarheid de manier waarop de wereld werkelijk functioneert. De wetenschappelijke methode geeft een manier om deze waarheid te benaderen. Hoewel we de waarheid nooit volledig kunnen kennen, kunnen we er dichtbij komen, hoewel vaak met horten en stoten. In vakgebieden die afhankelijk zijn van waarnemingen, zoals klimaatwetenschap, kun je een theorie of model alleen verifiëren of falsifiëren aan de hand van nieuwe waarnemingen, die tergend langzaam jaar na jaar binnenkomen, of door oudere en vaak onnauwkeurigere observaties te gebruiken. Het vereist een hoge mate van zelfdiscipline om ervoor te zorgen dat je statistische beschrijving niet gebaseerd is op dezelfde waarnemingen die worden gebruikt om te verifiëren. Overfitting of toevalligheden als regelmaat opvatten in zulke korte reeksen zijn serieuze risico’s. Fysieke modellering, de derde onderzoeksmethode naast theorie en observaties, moet daarom een grote rol spelen bij het onderzoek naar verbanden in het klimaatsysteem, vooral om de beperkingen van korte meetreeksen te compenseren.

Een tweede belangrijke complicatie in de klimaatwetenschap is dat vaak alles met alles samenhangt. Veel discussies in het veld zijn terug te voeren op verschillende definities van het woord ‘causaliteit’ in een sterk gekoppeld chaotisch systeem. Een merkwaardig gegeven is dat juist de attributie van extreem weer niet wetenschappelijk is in de Popperiaanse definitie, aangezien het niet kan worden gefalsificeerd tegen waarnemingen, maar alleen tegen modelresultaten. Dit impliceert dat we extra moeten opletten of de tussenstappen wel overeenkomen met de werkelijkheid.

## **Dankwoord**

Dit is een Nederlandse samenvatting van het Engelse origineel. Het gehele interview is terug te lezen op [Academia.edu](http://Academia.edu) en op [climexp.knmi.nl/publications/final.GJvO.pdf](http://climexp.knmi.nl/publications/final.GJvO.pdf).