

**Robin de Jong**

Mathematisch Instituut  
Universiteit Leiden  
rdejong@math.leidenuniv.nl

**Jaap Top**

Bernoulli Instituut  
Rijksuniversiteit Groningen  
j.top@rug.nl

**Gerard van der Geer**

Korteweg-de Vries Instituut voor Wiskunde  
Universiteit van Amsterdam  
g.b.m.vandergeer@uva.nl

**René Schoof**

Dipartimento di Matematica  
Università di Roma "Tor Vergata"  
schoof@mat.uniroma2.it

**In Memoriam Bas Edixhoven (1962–2022)****Genereus, optimistisch en betrokken**

Op 16 januari 2022 overleed Bas Edixhoven, hoogleraar meetkunde aan de Universiteit Leiden. Naast zijn onderzoek en onderwijs was Bas betrokken bij vele internationale en nationale wiskunde-organisaties. In Nederland onder andere bij de commissie Onderzoek en de commissie Onderwijs van Platform Wiskunde Nederland, Mastermath, Wisk4all, DIAMANT, Vierkant voor Wiskunde, Compositio Mathematica, Indagationes Mathematicae, en de Bèta-lerarenkamer. Tevens was hij lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Zijn nabije collega's Robin de Jong, Jaap Top, Gerard van der Geer en René Schoof herdenken hem.

**Robin de Jong****Korte beschrijving van Bas' leven en werk**

Bas Edixhoven werd geboren op 12 maart 1962 in Leiden en groeide op in Pijnacker. Hij studeerde in 1985 af in de wiskunde in Utrecht en promoveerde daar in 1989 bij Frans Oort.

Na zijn promotie werkte Bas twee jaar als Morrey assistant professor aan de University of California, Berkeley. Na een korte periode als Huygens fellow aan de Universiteit Utrecht werd hij tot hoogleraar benoemd in Rennes, in Frankrijk, waar hij bijna tien jaar bleef. In september 2002 werd Bas benoemd tot hoogleraar meetkunde in Leiden, als opvolger van Hansjörg Geiges. Sinds 2009 was hij lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

Het vakgebied van Bas bevond zich in de aritmetische algebraïsche meetkunde. Het onderwerp van zijn proefschrift betrof modulaire krommen. Al vroeg in zijn carrière was hij op dit gebied een van de wereldwijde experts. Hij verrichtte belangrijk werk aan zaken die een rol spelen in het beroemde bewijs van de laatste stelling van

Fermat uit het begin van de jaren negentig, en aan het daarmee nauw verbonden vermoeden van Serre.

Na die beginperiode is onder meer Bas' werk aan het zogenaamde André–Oort-vermoeden bepalend geweest, evenals zijn



Bas Edixhoven in 2020

werk om modulaire vormen en de daarbij behorende Galois-representaties computationeel toegankelijk te maken. Voor een projectvoorstel in deze richting werd hem in 2004 een Vici-beurs toegekend. Een andere belangrijke bijdrage leverde Bas zeer recent door de zogenaamde kwadratische Chabauty-methode op meetkundige wijze te interpreteren.

Bas was in de periode 2003–2012 een van de hoofdredacteurs van het internationaal toonaangevende wiskundetijdschrift *Compositio Mathematica*. Hij bleef daarna een belangrijke rol spelen in het bestuur van de Stichting Compositio Mathematica. Verder was hij redacteur van een aantal andere tijdschriften, waaronder *Annales Henri Lebesgue*, *Expositiones Mathematicae*, *Indagationes Mathematicae*, *Journal of Number Theory* en *Journal de Théorie de Nombres de Bordeaux*.

**Bas als wiskundige**

In 1992 woonde ik als 4 vwo-scholier een voordracht van Bas bij, op een themadag Wiskunde en Informatica die de Universiteit Utrecht organiseerde. Dat was mijn eerste kennismaking met Bas. De variatie aan prachtige voordrachten die dag maakte grote indruk op mij en Bas heeft er zo mede aan bijgedragen dat ik wiskunde ben gaan studeren.

De eerste keer dat ik Bas durfde aan te spreken was tijdens een Intercity-getaltheorie-seminarium, in 2003. Ik was toen inmiddels promovendus. Bas gaf in dat seminarium een voordracht over een onderwerp dat gebruikmaakte van zaken

waar ik ook aan werkte op dat moment. De samenvatting van zijn voordracht vermeldde “a height estimate that is still to be worked out”. Bas en ik hebben die af-schatting toen samen opgepakt, en niet lang daarna werkten we samen aan enkele hoofdstukken voor het boek dat Bas’ Vici-onderzoekperiode zou afsluiten.

Tijdens het schrijven van die hoofdstukken en ook de hele periode erna heb ik enorm veel van Bas geleerd. Het is me in de loop der jaren duidelijk geworden dat de invloed van Bas op wiskundigen over de hele wereld ontzettend groot is geweest en nog steeds is. Bas deelde zijn inzichten op genereuze wijze met studenten en collega’s. Hij was wars van status en hiërarchie, en gemakkelijk benaderbaar. Bas had een groot plezier in het doen van wiskunde. Of je nu een beginnend student was of een icoon, Bas nam de tijd voor je. Velen zullen zich herinneren hoe er een twinkeling in zijn ogen kwam zodra je hem een interessante wiskundige vraag voorlegde.

Het antwoord op de meest diepzinnige vragen leek Bas schijnbaar zonder moeite te vinden, alsof hij het uit de sterren aflas. Zijn streven was daarbij altijd om een dieper inzicht te verwerven, en om de onderliggende, eenvoudige, structuur van een probleem boven water te krijgen. Vaak draaide het daarbij om het vinden van een geschikte herformulering van het probleem, een verandering van perspectief. Zijn aanpak was net zo effectief voor raadsels tijdens de lunchpauze als voor abstracte wiskunde.

Bas heeft gedurende zijn carrière circa dertig promovendi begeleid, waarvan bijna de helft in internationaal samenwerkingsverband. Hij was voor zijn studenten altijd gastvrij en behulpzaam, zowel op het wiskundig inhoudelijke als op het praktische vlak. Ik koester enkele kattebelletjes met Bas’ kristalheldere uitleg, opgesteld in zijn elegante en zelfverzekerde handschrift, en die ik als inlegvel in mijn tekstboeken heb zitten; ik stel me voor dat ik hierin zeker niet de enige ben.

Bas gaf colleges op alle niveaus en altijd met hetzelfde enthousiasme, ongeacht het onderwerp. Dit maakte hem geliefd bij studenten. Hij hechtte in zijn colleges grote waarde aan de juiste formulering van een resultaat, en het kiezen van de juiste notatie. Op volstrekt eigen wijze heeft hij zijn manier van denken in diverse prachtige syllabi gestalte gegeven. Zoveel — ook



Bas promoveerde in 1989 in Utrecht. Links Ken Ribet, bekend vanwege onder meer zijn bewijs van het epsilon-vermoeden.

vaak overbekende — dingen bekeek Bas op zijn eigen volstrekt originele manier. Voor hem was het allemaal de normaalste zaak van de wereld, dat je ergens zo en zo over moest nadenken.

#### Frans periode, 1992–2002

In zijn periode aan de Université de Rennes was Bas een van de drijvende krachten achter de heruitgave van de monumentale *Séminaires de Géométrie Algébrique* (SGA) uit de jaren zestig. In dit project namen vrijwilligers de taak op zich om deze nog grotendeels met typemachine vervaardigde bundels seminarium-aantekeningen over te zetten naar TeX, en zo gereed te maken voor de 21ste eeuw. Samen met Jan-Hendrik Evertse uit Leiden stelde hij, ook in deze periode, een bundel samen naar aanleiding van een conferentie in Soesterberg over een belangrijke doorbraak in de theorie van rationale punten op abelse variëteiten.

In 1993 gaf Bas een voordracht over het werk van Kamienny en Mazur in het prestigieuze Séminaire Bourbaki in Parijs. Van 1995 tot 2002 was hij lid van het Institut Universitaire de France. In zijn vrije tijd bracht Bas in deze periode veel tijd door op het platteland, in en rondom het huis van zijn ouders in Grugé-l’Hôpital, niet ver van Rennes.

#### Terug in Nederland, 2002–2022

De periode na Bas’ terugkeer naar Nederland in 2002 heb ik van dichtbij mee mogen maken. Direct vanaf het begin van zijn hoogleraarschap aan de Universiteit Leiden

was Bas nauw betrokken bij het onderwijs, bij het begeleiden van studenten en promovendi en het organiseren van seminars.

Bas was betrokken en kritisch lid van talloze internationale en nationale besturen en commissies. Op deze manier heeft hij zijn stempel gedrukt op vele ontwikkelingen binnen de wiskundige gemeenschap, veelal op onderwijsgebied. Voor de opleiding wiskunde in Leiden is hij lid geweest van de examen- en de opleidingscommissie, en in de periode 2007–2011 was hij opleidingsdirecteur. Vervolgens was hij van 2012 tot 2017 directeur van Mastermath, het gezamenlijke masterprogramma in de wiskunde van de Nederlandse universiteiten. Binnen Platform Wiskunde Nederland was Bas lid van zowel de commissie Onderzoek als de commissie Onderwijs. In de periode 2014–2016 was Bas directeur van het nationale wiskunde-onderzoekscluster Diamant.

In het kader van zijn lidmaatschap van de denktank ‘Bèta-lerarenkamer’ heeft Bas de welkom-docent-app mogelijk gemaakt, waarmee meer dan honderd docent-vluchtelingen zich kunnen bekwamen in de Nederlandse taal en wiskunde-didactiek en daardoor hun kansen op de Nederlandse arbeidsmarkt kunnen vergroten. In Leiden zelf zette hij zich met name persoonlijk in voor een aantal Syrische vluchtelingstudenten.

Bas’ inzet voor het onderwijs lag ook aan de basis van een programma dat door het opleiden van zij-instromers bijdraagt aan een oplossing voor het landelijk tekort

aan wiskundedocenten. Dit programma had aanvankelijk een plaats binnen Mastermath, en is recent onder leiding van Bas en met de naam Wisk4all opgegaan in het landelijke programma Beta4all.

### Wiskundig vrijwilligerswerk

Naast academisch onderzoek, onderwijs en commissiewerk zette Bas zich vol overgave in als wiskundig vrijwilliger op een aantal vlakken. Bas heeft enkele malen, ook in november 2021 nog, als dagvoorzitter opgetreden bij de jaarlijkse Ars et Mathesisdag. Een interessant kunstwerk voor Bas was een verweerd stalen sculptuur, ‘Torqued ellipse’ genaamd, van Richard Serra, waar Bas een keer op vakantie in Bilbao tegenaan liep. Bas ‘ontdekte’ dat de sculptuur in het Guggenheim Museum slechts de helft is van een Siamese tweeling, waarvan de andere helft veel interessanter is.

Sinds 2003 was Bas voorzitter van het bestuur van Stichting Vierkant voor Wiskunde. Bas heeft zich niet alleen bestuurlijk, maar op velerlei manieren ook persoonlijk ingezet voor deze stichting. Zo gaf hij in de zomer van 2021 nog een workshop bij een van de zomerkampen en was hij begonnen met het schrijven van een boekje over quantumcomputing. Wie Bas gekend heeft weet dat puzzels en wiskundig speelgoed altijd hebben behoord tot Bas’ standaard-uitrusting als wiskundige.

De royalty’s van het boek dat Bas schreef als afsluiting van zijn Vici-project gingen linea recta naar Vierkant. Bas dacht er over na of hij misschien niet ook een tekstboek in de lineaire algebra zou gaan schrijven om op die manier nog meer voor Vierkant bijeen te brengen. Hij vroeg geregeld aan zijn Chinese studenten hoe groot de kans zou zijn dat een dergelijk boek populair zou worden in China.

### Verbeter de wereld, begin bij jezelf

Bas’ exemplarische inzet strekte zich uit tot ver buiten de grenzen van de wiskunde. In de zomer van 2021 is Bas twee dagen minder gaan werken, onder andere om meer tijd te kunnen besteden aan zijn werkzaamheden als energiecoach. Bas was er trots op dat hij als pionier in zijn wijk als eerste een grondwarmtepomp bij hem thuis liet installeren.

Bas zette zich in voor een betere wereld, te beginnen in het klein dichtbij hemzelf. Hij was ervan overtuigd dat iedereen zelf stappen kan zetten naar een betere

wereld. Hij dacht na over wat het beste zou kunnen werken vanuit een groter perspectief en sprak hierover met velen. Niet altijd waren zijn oplossingen bestand tegen de weerbarstige politieke werkelijkheid, maar hij bleef herhalen dat alle vooruitgang valt of staat met degelijk onderwijs, en dat de taak om mensen, inclusief politici, te leren kritisch en helder na te denken niet licht moet worden opgevat.

Ter afsluiting een fraaie anekdote in dit opzicht. In september 2019 nam Bas met enkele collega’s uit Leiden deel aan een klimaatdemonstratie in Den Haag. Ter gelegenheid van deze demonstratie had Bas een groot 100 km/u bord vervaardigd. Aan het eind van de demonstratie wilde Bas dit bord aanbieden aan het ministerie van Infrastructuur, maar helaas lukte het niet daar binnen te komen. Ook het nabij gelegen ministerie van Onderwijs werkte niet mee.

Maar niet getreurd. De terugweg vanuit Den Haag naar Leiden, per fiets natuurlijk, voerde vlak langs de oprijlaan naar het toenmalige woonpaleis van het staatshoofd. Daar heeft Bas, met hulp van omstanders, zijn 100 km/u-bord voorzien van een tekst, en, via de marechaussee, aan het staatshoofd aangeboden. De tekst luidde:

“Beste Willem Alexander, koning van Nederland, wilt u ministers Rutte en Van Nieuwenhuizen wijzen op deze niets kostende maatregel voor het klimaat. Vriendelijke groeten, het Nederlandse volk.”

Ik mis Bas enorm.

### Dankwoord

Graag wil ik Peter Bruin, Reinie Erné, Ronald van Luijk, Ralph Meulenbroeks en Pierre Parent bedanken voor hun hulp bij het schrijven van deze tekst.



100 km/u-bord, door Bas aangeboden aan het staatshoofd

## Jaap Top

Een exacte datum voor de eerste ontmoeting tussen Bas en mij kan ik niet geven. Hij begon zijn studie in Utrecht in 1980, een jaar na mij. In ieder geval kenden we elkaar in maart 1982: hij nam toen deel aan een algebratentamen waarbij Bert van Geemen en ik surveilleerden. Bas behoorde (met onder meer Kareljan Schoutens, Erik en Herman Verlinde, Robbert Dijkgraaf en zeker ook zijn vriend vanaf het begin van de studie Huib-Jan Imbens) tot een groep studenten die zowel in natuurkunde als wiskunde interesse hadden. Maar waar de nadruk bij de anderen op zijn minst voorlopig op natuurkunde lag, groeide bij Bas al snel een brede fascinatie en kennis binnen wiskunde. Bij diverse colleges kwamen we elkaar tegen (distributies bij Hans Duistermaat, Lie-groepen bij Joop Kolk, conforme afbeeldingen bij Tonny Springer, combinatoriek bij Fred van der Blij). De realisering dat het ons meer om het onderwerp ging dan om het verkrijgen van studiepunten (als die term toen al bestond...) heeft Bas en mij toentertijd zeker dichter bij elkaar gebracht.

Seminarium bleken een probaat middel om kennis uit te breiden. Waarschijnlijk de eerste waar Bas en ik beiden aan meededen werd geleid door Ferdinand Veldkamp; we behandelden Jacobson’s Galoistheorie voor inseparabele uitbreidingen. Een ander gezamenlijk seminarium begon in september 1983. Een jaar eerder gaf Frans Oort een schitterend college complexe vari eiten, en daarbij hadden we op zijn advies een paar boeken aangeschaft waaronder Hartshorne’s *Algebraic Geometry*. Na het college, mede gemotiveerd door de observatie dat we uit dit dikke boek nog niet meer dan een beperkte kennis over het eerste hoofdstuk hadden, werd geopperd het in seminariumvorm verder te bestuderen. Frans Oort moedigde dit van harte aan, en (inmiddels promovendus) Bert van Geemen was bereid ons erbij te begeleiden. Berts aanpak bleek fantastisch te werken: elke deelnemer werd geacht, het te behandelen onderwerp in eigen woorden uit te schrijven. Zo ontstond een lijvig dictaat, met naast door Hartshorne’s boek ge inspireerde stukjes een scala aan verder materiaal: elliptische krommen, Serre-dualiteit, (co-)homologie van) coherente schoven op een projectieve vari eit, vrije rotatie van een



Ik wil nu diegenen bedanken die mijn studie zo aangenaam en interessant hebben gemaakt. Onder deze personen moet zeker mijn afstudeerdocent Prof. Dr. F. Oort gerekend worden, maar in de eerste plaats is daar toch Dr. Bert van Geemen. Via hem heb ik een proefdruk van [Ka-Ma] kunnen lezen, van hem is het idee afkomstig om Hecke operatoren modulo  $p$  te reduceren, en van hem is ook het resultaat van (6.4) afkomstig.

Figuur 1 Dankwoord Bas in zijn afstudeerscriptie.

en dit laatste minteken is het einde van het bewijs van:

Stelling 3.2.7. Het vraagteken bij  $\Gamma_1(2^n)$  met  $n \geq 2$  in [Ka-Ma, table (P.5.4)] kan vervangen worden door het woord "NO".

Figuur 2 Reactie Bas op een opengebleven vraag uit de tekst van Katz en Mazur.

star lichaam, kubische oppervlakken en Weylgroepen, opblazen van singuliere punten van een deelschema van  $\text{Spec}(\mathbb{Z}[x])$ , en meer. Een tweede voorbeeld van een studentenseminarium waar later vijf van de zeven deelnemers hoogleraar wiskunde (meetkunde) werden, ken ik niet.

Naast dat 'eigen' seminarium ontstond al gauw belangstelling voor wiskunde buiten Utrecht. Frans Oort bereidde ons voor op deelname aan het landelijke moduli-seminarium, en hij zorgde ervoor dat de vele internationale gasten van hem ook met ons kennismakten. Vanaf ongeveer 1984 wist Bas driemaal per jaar een aantal van ons te overtuigen met hem af te reizen naar het Bourbaki-seminarium in Parijs (meermalen op maandagochtend gevolgd door het bijwonen van een college van J.-P. Serre). Bij Bas is de voorliefde voor algebraïsche meetkunde op deze manier snel gegroeid. Het 'eigen' seminarium kreeg, met wisselende groepen deelnemers waaronder altijd ook Bas, allerlei voortzettingen. Onder meer behelsde dat een reeks voordrachten door Bert van Geemen, startend bij elliptische en modulaire krommen en eindigend bij een uitleg waarom het (toen nog) vermoeden van Taniyama en Weil behouden blijft onder 'twisten'. Hier kwam Bas in aanraking met de onderwerpen waarop hij later grote naam zou maken. Die eerste kennismaking groeide snel verder toen Bert een tijd in Boston en in Princeton ging doorbrengen. Barry Mazur en Nick Katz waren daar een boek over reductietheorie van modulaire krommen aan het schrijven, en Bert stuurde ons stukken van die tekst-in-woording. Het afstudeeronderwerp van Bas (1984/85) is sterk gerelateerd aan dit werk. In Figuur 1

is te lezen wat hij erover schreef in zijn dankwoord in zijn scriptie.

De genoemde reductietheorie gaf aanleiding, voor een priemgetal  $p$ , tot een eenvoudige combinatorische beschrijving van zogeheten Hecke-operatoren bij  $X_0(p)$  middels hun reductie modulo  $p$ . Bas bedacht de details hiervan, in de programmeertaal Pascal werden algoritmes ervoor geschreven en tientallen voorbeelden doorgerekend. Het was een behoorlijke schok en in eerste instantie zelfs een teleurstelling toen (alweer via Bert) een brief van Dick Gross aan Jean-François Mestre opdook waarin dezelfde strategie werd geschetst. Tegelijk illustreert het hoe zelfs al in die vroege fase Bas werkte aan onderwerpen waar grootheden in ons vakgebied zich voor interesseerden. Bas rondde zijn (doctoraal)scriptie af, zoals alles van hem

uit die tijd: handgeschreven, met vulpen, krachtig en heel karakteristiek. In Figuur 2 is een passage te lezen waarin hij reageert op een opengebleven vraag uit de tekst van Katz en Mazur.

Op de vierde verdieping van het Mathematisch Instituut (MI) kregen Bas en ik een plek tussen de hoekkamer van Frans Oort en het bescheidener kantoortje van Bert van Geemen. Bas zijn afstudeerwerk werd er gedaan en vier fantastische jaren als promovendus, begeleid door Frans Oort, volgden. In juni 2019 tijdens een congres op het CIRM in Luminy bracht Bas champagne mee om te vieren dat we die promotietijd precies dertig jaar ervoor hadden afgerond.

Er gebeurde heel veel in en vanuit die Utrechtse 'werk'plek. Geld van een UU-aanmoedigingsprijs gebruikten we om al voor ons afstuderen per auto af te reizen naar een conferentie in het eerdergenoemde Luminy. In de kofferbak zat een tent voor onderweg, plus de racefiets van Bas. Op een van de vele Michelin-wegenkaarten die ook meegingen was een stipje bij een plek in de Franse Alpen genoteerd: hier hoopte hij anderhalve week later vriend Huib-Jan Imbens te treffen om samen terug te fietsen. Het is nog gelukt ook. Tot genoegen van Bas reed de door ons voor de heenreis gebruikte auto op gas: ook toen al was hij zeer milieubewust.

In de promotieperiode ging onze aandacht zeker niet uitsluitend naar het eigen onderzoek uit. Na borrels in het MI belandden steevast de aangebroken flessen in



Peter Stevenhagen, Bas, Jaap Top en René Schoof vieren de promotie 30 jaar eerder van drie van hen, Luminy, juni 2019

onze kamer. En onderweg naar een Moduli Intercity-bijeenkomst in Leiden kon middels een kleine omweg op een mooie winterochtend eerst de Rottemerentocht geschaatst worden. Of moet die keer vermeld worden, op weg naar een Bourbaki-seminarium (met Bas achter het stuur van de al eerder genoemde op gas rijdende auto), heel kort na bomaanslagen in Parijs? Al pratend met zijn medepassagiers koos Bas bij de grens de rijbaan waarboven een groene pijl stond en met tamelijk hoge snelheid reden we Frankrijk binnen, al heel snel achtervolgd door douanebeambten in een auto met zwaailichten. Bas zijn uitstekende beheersing van de Franse taal (volgens kenners met een heel licht Bretons accent) was nodig om hen ervan te overtuigen dat we geen kwade bedoelingen hadden.

Tot de (vele) bezoekers van onze gezellige MI-kamer behoorde eind jaren tachtig ook regelmatig de latere levenspartner van Bas, Reinie Erné. In december 1988 deelde Frans Oort ons mee dat hij in de komende 2–3 maanden een eerste versie van een proefschrift verwachtte. Tegelijk met Oorts bericht vonden we op het prikbord van het MI een bericht van Shell Nederland BV waarin promovendi werden uitgenodigd bij hen een reisbeurs aan te vragen. Onmiddellijk raadpleegden we het meest recente nummer van de *Notices* van de AMS, en daar stond voor januari 1989 de Conference on the Arithmetic of Algebraic Curves aangekondigd, zie Figuur 3. We hadden een doel! Diezelfde dag is de aanvraag op de post gegaan. Ondanks de vele aanmoedigingen en hulp van onze promotor waar het buitenlandse bezoeken betrof (zomerscholen Algebraische Meetkunde in Luminy, diverse kerens Arbeitstagung in Bonn, bijeenkomst met Faltings en W stholz in Wuppertal, Journées Arithm tiques en veel meer), leek ons de huidige mogelijkheid in conflict met Oorts wens wat betreft de proefschriften. Ik ben vergeten wie van ons de noodzakelijke handtekening heeft nagemaakt. De beurs werd toegekend, onze reisplannen werden nog uitgebreid met een bezoek aan Chad Schoen (Duke University). Vanuit New York City waar we onderweg vanwege sneeuwstormen gestrand

7–10. Conference on the Arithmetic of Algebraic Curves, University of Arizona, Tucson, Arizona. (Note date change from September 1988, p. 1057)

Figuur 3 Aankondiging conferentie in Arizona.

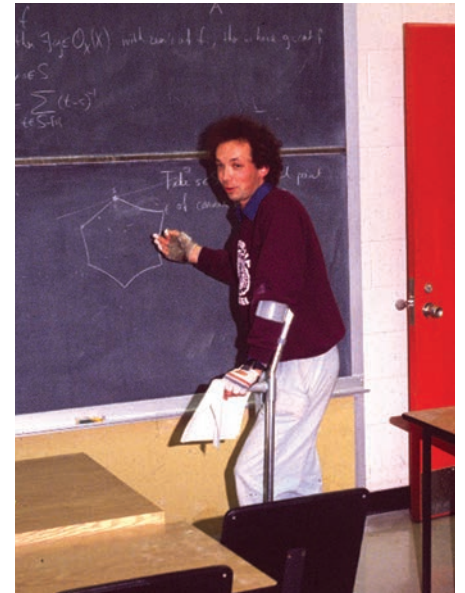
waren hebben we Oort een kaartje met groeten en onze plannen gestuurd. De organisatoren van de conferentie (Bill McCallum en Sheldon Kamienny) beloofden dat ze vanwege onze vertraging iemand naar het vliegveld in Tucson zouden sturen om ons op te pikken. Wat waren we onder de indruk toen bleek dat John Tate deze klus op zich had genomen ...

Na thuiskomst kon de motivatie om te voldoen aan de wens van onze promotor eigenlijk niet beter, en op de gewenste datum was alles er. Toen de boekjes in mei 1989 bij de drukker lagen hebben we een week rust genomen in Grug  l’Hôpital waar de familie Edixhoven een prachtig tweede huis bezat.

Na de promotie kreeg Bas voor twee jaar een baan aan de universiteit van Californië in Berkeley. Ik ging naar Queen’s in Canada en daar kwam Bas ons na een paar maanden al opzoeken: op krukken, met een been in het gips vanwege een ski-ongelukje (dat, volgens Bas, uiteraard de schuld van iemand anders was). Stilzitten kon hij natuurlijk niet, en het bleek mogelijk voordrachten te geven in lokale seminaria. Zelfs samen naar Montreal lukte, al vielen de roltrappen in een van de gebouwen van Concordia University in zijn omstandigheden niet mee.

Een tegenbezoek volgde in april, en begin juli, nu samen met Reinie, als onderdeel van een tocht van de westkust naar het oosten van Noord-Amerika, was Bas opnieuw bij ons.

Terug in Nederland volgde voor Bas een jaar in Utrecht. Dit keer deelde hij zijn werkplek met Ben Moonen. Onder andere de Soesterberg-conferentie over diofantische approximatie en abelse variëteiten zorgde in dat jaar voor intensief contact; Bas en Jan-Hendrik Evertse redigeerden het in de *Springer Lecture Notes in Mathematics* serie verschenen boek dat hierop is gebaseerd. In 1992 begint Bas zijn Franse periode, als hoogleraar in Rennes. Vrijdag 27 augustus 1993 komen we met flink wat familie en vrienden toch nog even naar Utrecht, ter gelegenheid van het huwelijk van Bas en Reinie. Al ging de frequentie van bezoeken vanaf nu omlaag, de onderlinge band werd zeker niet minder. En wat alleen maar toenam was de kenmerkende en genereuze manier waarop Bas zijn enorme kennis met velen deelde. Een twinkeling in zijn ogen, en dan begon hij: “Het is eigenlijk heel simpel. Kijk, ...”



Bas geeft een voordracht in het gips, Queen’s University at Kingston, januari 1990 (voordracht over een bewijs van Stelling 8 van zijn proefschrift.)

In de Franse periode zijn Luc en Tom Edixhoven geboren. Het hele gezin verruilde in 2002 hun huis in St. Gregoire voor eentje aan de Spiegelkarper in Leiden.

Vanaf die tijd zagen we van dichterbij de betrokkenheid van Bas bij de wiskunde verbreden: de Stichting Vierkant, Mastermath en eerst daarbinnen, later via Wisk4all het opzetten en uitvoeren van een vakinhoudelijk programma voor ‘zij-instromers’ van de eerstegraads lerarenopleiding, internationaal bij CIMPA, bij het opzetten van ALGANT, en meer. Het zegt veel over Bas dat dit gebeurde naast een indrukwekkende en al verder groeiende wetenschappelijke staat van dienst.

Eind september 2021 logeerde Bas bij ons; we spraken over de warmtepomp waar hij zo trots op was, over zijn ideeën voor een goede meetkundige aanpak van de problemen behandeld in een proefschrift dat die vrijdag verdedigd zou worden, over hoe lekker en verrassend lang hij die nacht bij ons geslapen had, over onze kinderen, over lesgeven aan aanstaande (wiskunde)docenten.

Kort voor kerst dat jaar belde hij vanuit een Rotterdams ziekenhuis. Hij wilde persoonlijk vertellen over het ‘lichamelijk probleem’ dat nu onderzocht werd. Zondag 9 januari namen we, thuis aan de Spiegelkarper, afscheid van elkaar. Zonder woorden van de kant van Bas; zijn blik en handdruk hou ik als warme herinnering. Bij al het moois uit bijna veertig jaar vriendschap.

## Gerard van der Geer

Bas Edixhoven heb ik leren kennen als promovendus in Utrecht toen ik daar op uitnodiging van Frans Oort college gaf. Een extraverte, duidelijk getalenteerde promovendus die met originele opmerkingen uit de hoek kon komen. Zijn promotieonderzoek betrof modulaire krommen, maar Bas hield zich ook bezig met andere dingen, zoals Arakelov-theorie. Na zijn promotie ging hij naar Berkeley en na een korte periode als Huygens-fellow in Utrecht werd hij hoogleraar in Rennes. Hij had in korte tijd een uitstekende reputatie opgebouwd. We hebben indertijd aan de UvA serieuze pogingen gedaan hem naar Amsterdam te halen, maar hij en zijn vrouw Reinie Erné hadden het naar hun zin in Rennes, waar ze beiden op het wiskunde-instituut van de universiteit werkten.

Zijn kwaliteiten maakten Bas een ideale kandidaat voor de redactie van het tijdschrift *Compositio Mathematica*. Eind jaren negentig werd het tijd om een opvolger voor mij als hoofdredacteur voor *Compositio Mathematica* te zoeken. Ik heb toen Bas hiervoor al benaderd in 1999. We hadden hem al langer in het vizier als mogelijke hoofdredacteur. Bas stemde ermee in. Hij werd in 2000 benoemd als lid van de redactie van *Compositio Mathematica*. In de tussentijd hadden hij en zijn vrouw besloten naar Nederland terug te keren. Bas werd hoogleraar meetkunde in Leiden in het najaar 2002, en daarna ook actief als hoofdredacteur.

We zijn toen korte tijd samen hoofdredacteur van *Compositio* geweest. De overgang van *Compositio* van een commercieel uitgegeven tijdschrift naar een in samenwerking met de London Mathematical Society uitgegeven tijdschrift had net plaatsgevonden. De samenwerking met Bas verliep heel soepel. Na de beëindiging van mijn hoofdredacteurschap heeft Bas samen met Ben Moonen de hoofdredactie gevormd. Hij heeft dat een flink aantal jaren met veel toewijding gedaan, ruwweg van 2002 tot 2012. Daarna trad hij toe tot het bestuur van de Stichting *Compositio Mathematica*. Hij was zeer betrokken bij het wel en wee van de stichting. Hij was secretaris van de stichting gedurende de jaren 2013 tot en met 2021. Hij trad altijd zeer efficiënt op. Het was de bedoeling dat hij mij zou opvolgen als voorzitter van de stichting per 1 januari 2022.

In de loop der jaren heb ik ook op andere manieren met Bas samengewerkt. We hebben een aantal Intercity-seminaria georganiseerd en ook conferenties, zoals bijvoorbeeld samen met Ben Moonen de conferentie Modular Forms op Schiermonnikoog in 2006, en een Intercity-seminarium over het werk van Scholze in 2013.

Zoals hierboven vermeld zou Bas mij opvolgen als voorzitter van de Stichting *Compositio Mathematica* per 2022. Dat heeft niet meer mogen gebeuren. In het najaar van 2021 bleek hij een ernstige aandoening te hebben waaraan hij in januari 2022 is overleden.

Aan Bas houd ik uitstekende en bijzonder plezierige herinneringen. Allereerst als een uiterst getalenteerde, deskundige en erudiete collega en vriend. Met wiskundige vragen was je bij Bas aan het juiste adres. Hij was altijd heel direct en wars van plichtplegingen en je kon altijd een beroep op hem doen. De Stichting *Compositio Mathematica* is hem veel dank verschuldigd voor al het werk dat hij volledig onbaatzuchtig heeft verricht. Zie hiervoor ook het In Memoriam in *Compositio Mathematica* 158, 2022, pp.951–952). In zijn werk voor de Stichting *Compositio* heb ik vaak gemerkt dat hij begaan was met het lot van minder bedeelden en bijvoorbeeld activiteiten in de derde wereld graag wilde ondersteunen.

Bas straalde altijd levensvreugde uit. Ik denk dat Bas een uitstekend leven heeft gehad, dat helaas veel te vroeg is beëindigd. We zullen hem zeer missen.



Het omslag van *Compositio Mathematica*

## René Schoof

Bas en ik hebben elkaar voor het eerst ontmoet bij de slijterij Partyshop in Zoetermeer. Dat was in 1981. Het was het jaar van de Rubik's kubus-rage en de slijterij had een kubuswedstrijd georganiseerd. Ik wist van de wedstrijd via mijn ouders die in Zoetermeer woonden. Bas zal het wel van zijn familie in Pijnacker gehoord hebben. We waren ons echter niet bewust van de aanwezigheid van de ander. We kenden elkaar nog niet. Bas was eerstejaars in Utrecht en ik was in Leiden bezig met mijn promotie. Pas een paar jaar later ontdekten we dat we beiden hadden deelgenomen aan die kubuswedstrijd.

Het proefschrift [1] van Bas gaat over modulaire krommen. Hij schreef het onder begeleiding van Frans Oort en verdedigde het in 1989. Dat was een interessante tijd voor de theorie van modulaire krommen en modulaire vormen. Een idee van Gerhard Frey, rond 1986 geperfectioneerd door Jean-Pierre Serre, suggereerde een mogelijk bewijs voor de laatste stelling van Fermat. Het heette 'Weil + epsilon implies Fermat'. Hier is 'Weil' een standaard vermoeden over modulaire vormen en 'epsilon' een destijds aannemelijke, maar nog onbewezen eigenschap van modulaire krommen. Kort daarna bewees Ken Ribet, een van de grote namen op het gebied van modulaire krommen, de 'epsilon'.

Bas ging in 1989 voor twee jaar naar Berkeley op bezoek bij Ken Ribet. In Berkeley perfectioneerde Bas zijn kennis en inzicht in de theorie van modulaire vormen. Hij werd daar een van de grootste experts op dit gebied. In 1994 bewees Andrew Wiles de laatste stelling van Fermat. Hij maakte gebruik van modulaire krommen en bewees het 'Weil'-gedeelte, dat na een campagne van Serge Lang de Modularity Conjecture was gaan heten. Bas kende de technieken in het bewijs van Wiles als geen ander. Onder supervisie van Bas konden we daarom in het voorjaar in 1995 in Lunteren als eersten in de wereld een conferentie gewijd aan het bewijs van Wiles organiseren. Later dat jaar vond de grote conferentie over het werk van Wiles in Boston plaats. Een aantal van de Lunteren deelnemers vinden we terug in de proceedings [2].

In die proceedings staat een artikel van Bas over het vermoeden van Serre [3]. Dit





Bas geeft college algebraïsche meetkunde in Leiden

vermoeden zegt dat elke oneven 2-dimensionale Galois-representatie met coëfficiënten in een eindig lichaam van een modulaire vorm komt. Het is nauw verweven met de stelling van Wiles. Bas was in staat om precieze uitspraken te doen over het gewicht van de modulaire vormen [4]. Serre's vermoeden werd in 2008 bewezen door Khare en Wintenberger.

Bas was een heel goed algebraïsch meetkundige. In een heel letterlijke zin. Hij zei dat hij niet hield van algebra's en priemidealen, maar wel van schema's en punten. Omgekeerd kon hij intuïtieve meetkundige argumenten altijd rechtvaardigen met keiharde commutatieve algebra. Hij beheerste Grothendieck-stijl algebraïsche meetkunde tot in de puntjes. Aan de andere kant werd hij aangetrokken door natuurlijke problemen die een eenvoudige formulering hadden.

Mijn algoritme gevonden om punten te tellen op elliptische krommen over eindige lichamen kan gebruikt worden om coëfficiënten van bepaalde modulaire vormen te berekenen. Om precies te zijn, met een eigenvorm  $f$  van gewicht 2 voor de groep  $\Gamma_0(N)$  kun je een elliptische kromme  $E$  associëren. De Fourier-coëfficiënten van  $f$  worden op een eenvoudige manier bepaald door het aantal punten van  $E$  modulo priemgetallen  $p$ .

Ik heb Bas op een zeker moment gevraagd of hij dit kon generaliseren naar eigenvormen van hoger gewicht. Een mooi voorbeeld is de Ramanujan  $\tau$ -functie. Dat zijn de Fourier-coëfficiënten van de be-

kende  $\Delta$ -functie, een modulaire vorm van gewicht 12. Bas vond het een interessant probleem en in samenwerking met Jean-Marc Couveignes, Robin de Jong, Franz Merkl en Johan Bosman publiceerde hij in 2011 by Princeton University Press het boek *Computational Aspects of Modular Forms and Galois Representations*. Hierin wordt het probleem opgelost [5].

Bas heeft ook een belangrijke bijdrage geleverd aan de studie van het vermoeden van André en Oort over speciale deelvariteiten van Shimura-variëteiten. Eind jaren negentig bewees Bas onder aanname van het Gegeneraliseerde Riemann-vermoeden (GRH) een aantal speciale gevallen [6]. Zijn methode is later door anderen (Klingler, Ullmo, Yafaev) verfijnd. In 2021 is het vermoeden bewezen door Pila, Shankar en Tsimerman. Zij volgen een andere strategie.

Heel recent hield Bas zich met de Chabauty-methode van Minhyong Kim bezig. Hij had een meer meetkundige interpretatie in termen van Poincaré-torsoren. Dit resulteerde in het artikel 'Geometric quadratic Chabauty' [7]. Zie ook het proefschrift van Guido Lido, de laatste promovendus van Bas.

Bas organiseerde talloze dingen. Een paar jaar na de Lunteren-conferentie organiseerde hij samen met J.-H. Evertse een school over diofantische approximatie en het Mordell-vermoeden. De proceedings heeft hij daarna ook verzorgd [8]. In de jaren dat hij aan de universiteit van Rennes verbonden was, gaf hij twee voordrachten in het prestigieuze Séminaire Bourbaki.

Een ander initiatief van Bas was het typesetten van SGA in LaTeX. Dat deed hij niet alleen. Hij verdeelde het typewerk onder een aantal vrijwilligers. Zo is, gecoördineerd door Bas, de LaTeX-versie van SGA 1 gemaakt [9]. Inmiddels zijn ook LaTeX versies van SGA 2 en SGA 3 op deze manier gecreëerd.

Bas was altijd heel vriendelijk en had een positieve kijk op het leven. Hij was heel genereus met zijn wiskundige ideeën en kennis. Ik heb heel veel van hem geleerd. Bovenal was Bas een vriend van me. We kwamen elkaar overal ter wereld tegen. Op conferenties en scholen. Of we zochten elkaar gewoon op. In Trento, Rome of Rennes en later Leiden. Ik mis hem.

**Referenties**

- 1 *Stable Models of Modular Curves and Applications*, Proefschrift aan de Universiteit van Utrecht, 1989.
- 2 Modular forms and Fermat's Last Theorem (1997).
- 3 Le rôle de la conjecture de Serre dans la démonstration du théorème de Fermat (1995).
- 4 The weight in Serre's conjectures on modular forms, *Inventiones Mathematicae* (1992).
- 5 *Computational Aspects of Modular Forms and Galois Representations*, Princeton University Press, 2006.
- 6 (met A. Yafaev) Subvarieties of Shimura varieties, *Annals of Mathematics* (2003).
- 7 (met G. Lido) Geometric quadratic Chabauty, arXiv:1910.10752.
- 8 *Diophantine Approximation and Abelian Varieties*, 1997.
- 9 SGA 1, arXiv:math/0206203.