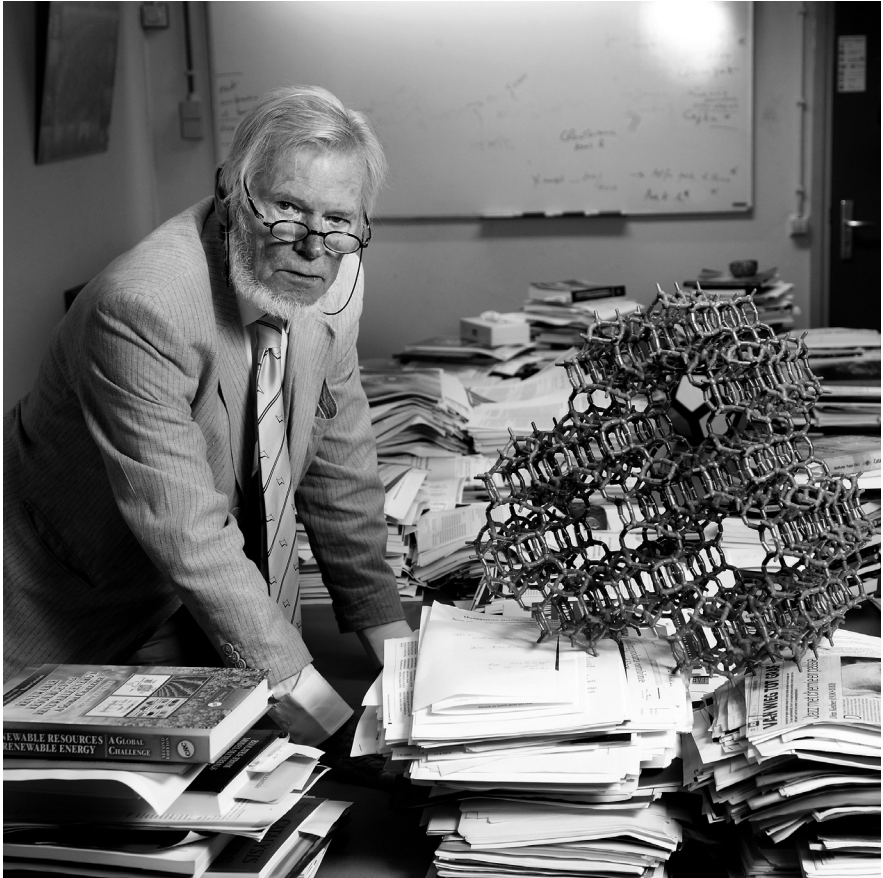


# Herman van Bakkum

26 september 1932 – 30 november 2020



Sam Rentmeester Fotografie

Op 30 november 2020 overleed professor Herman van Bekkum op 88-jarige leeftijd. Hij werd in 1995 benoemd tot lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW), in het bijzonder van de Sectie Scheikunde. Binnen deze Sectie was hij een zeer actief lid en organisator van verschillende activiteiten.

### **Zijn studie en loopbaan**

Herman van Bekkum werd als zoon van een onderwijzer geboren op 26 september 1932 te Rotterdam, waar hij tot na zijn eindexamen woonde, alvorens hij ging studeren. Als oorlogsscholier in Rotterdam volgde hij zijn lessen noodgedwongen in diverse beschadigde/herstelde schoolgebouwen en slaagde in 1949 voor het hbs-b-examen te Rotterdam. Hij studeerde scheikundige technologie aan de toenmalige Technische Hogeschool Delft (THD) en behaalde het ingenieursdiploma in 1956 onder leiding van de vermaarde prof. dr. ir. P.E. Verkade, en werd daarna enkele jaren medewerker aan de THD. Vervolgens ging hij gedurende enkele jaren (1959-1961) werken aan het Koninklijke Shell Laboratorium te Amsterdam.

Al in 1961 keerde Herman terug naar Delft, omdat hij benoemd werd als lector in de fysisch-organische chemie. Zijn onderzoek verliep dermate goed dat zijn begeleiders hem aanraadden daarover een proefschrift te schrijven. Hij promoveerde op 27 januari 1971 bij prof. dr. ir. B.M. Wepster op het proefschrift *Studies on cyclohexane derivatives*. Mede door die promotie volgde al snel zijn benoeming tot hoogleraar en in de periode 1971 tot 1998 was hij hoogleraar met als leeropdracht organische chemie, aan de Technische Hogeschool Delft (vanaf 1986 Technische Universiteit Delft (TU Delft) geheten). Zijn bewerkte vakgebieden waren overigens flink breder dan de organische chemie, zoals hierna wordt toegelicht. Van 1975-1976 nam hij voor een jaar de functie waar van rector magnificus van de THD. Ook na zijn emeritaat bleef hij lang verbonden aan de universiteit en doorgaan met wetenschappelijk werk. Zijn laatste wetenschappelijke publicatie zag het licht in 2011, en ging over *Metal-organic frameworks* uitgevoerd met collega's

in Delft<sup>1</sup>. Ook de geschiedenis van de chemie interesseerde hem zeer, getuige het artikel over het Delftse onderzoek aan modellen van cyclohexaan van honderd jaar geleden<sup>2</sup>. Lange tijd verscheen hij nog vrijwel dagelijks op de faculteit, tot de mantelzorg voor zijn vrouw Ada – zij is overleden op 24 november 2020, slechts zes dagen voor Herman – vanaf 2019 zijn regelmatige aanwezigheid op de TU Delft niet meer toestond.

### Zijn onderzoek in de fysisch-organische chemie

Begonnen met een onderzoek en proefschrift in de fysisch-organische chemie, verbreedde Herman zijn interesses geleidelijk naar meer toegepaste onderzoeksgebieden, zoals uit zijn lijst van publicaties blijkt. Maar uit die lijst blijkt ook dat hij in de jaren 1970-1980 al aandacht had voor onder andere hydrogeneren van benzeenderivaten, oxidatie van suikers en toepassingen van zeolieten. Niettemin neemt zijn allereerste publicatie, verschenen in 1959<sup>3</sup>, een plaats in bij de top-5 van zijn meest geciteerde publicaties uit een lijst van 459 in het Web of Science (WoS), en deze is wel bijna vijfhonderd maal geciteerd en zelfs nog tot in 2020 toe. Die publicatie gaat over de welbekende Hammett-relatie ('A simple re-evaluation of the Hammett rho-sigma relation') en toont aan dat zijn vroege werk al van hoog niveau was en veel aandacht trok. Ook diverse andere publicaties uit die eerste jaren trokken de aandacht van onderzoekers, zoals die over het mechanisme van door coördinatieverbindingen gekatalyseerde hydrogeneringen<sup>4,5</sup>.

---

1 M.G. Goesten, J. Juan-Alcaniz, E.V. Ramos-Fernandez, K. Gupta, E. Stavitski, H. van Bekkum, J. Gascon and F. Kapteijn, Sulfation of metal-organic frameworks: Opportunities for acid catalysis and proton conductivity, *J. Catal.*, 281, (2011), 177-187.

2 J.A. Peters and H. van Bekkum, Pioneering molecular models for cycloalkanes by Derx in Böeseken's laboratory at Delft, a century ago; *Bull. Hist. Chem.*, 46, (2021), 198-204.

3 H. van Bekkum, P.E. Verkade and B.M. Wepster, A simple re-evaluation of the Hammett rho-sigma relation, *Recl. Trav. Chim. Pays-Bas-J. Roy. Neth. Chem. Soc.*, 78, (1959), 815-850.

4 H. van Bekkum, J. van Gogh and G. van Minnen-Pathuis, Homogeneous hydrogenation using platinum-tin complexes; *J. Catal.*, 7, (1967), 292-298.

5 H. van Bekkum, H.M.A. Buurmans, G. van Minnen-Pathuis and B.M. Wepster, Hydrogenation of 1,3,5-tri-t-butylbenzene over platinum and palladium – Synthesis of cis,cis- and cis,trans-1,3,5-tri-t-butylcyclohexane, *Recl. Trav. Chim. Pays-Bas*, 88, (1969), 779-794.

## Zijn onderzoek aan koolhydraten

Werkend aan een instelling als de Technische Hogeschool had Herman van Bekkum natuurlijk een open oog voor toegepast onderzoek, en vanuit de fysisch-organische chemie met aandacht voor onder meer conformatieanalyses, lag het voor de hand dat hij die kennis wilde toepassen op bijvoorbeeld suikers en koolhydraten. Herman voorzag dat er ooit een noodzaak zou komen om chemicaliën niet meer uit aardolie te synthetiseren, maar uit plantaardige bouwstenen, zoals glucose en cellulose. De groene chemie was in de tijd in opkomst en al snel deed hij mee met of startte hij allerlei onderzoeken op dit gebied. Herman was initiatiefnemer en voorzitter van het innovatiegerichte onderzoeksprogramma (iop) koolhydraten (1985-1994), een nationaal programma gefinancierd door de toenmalige ministeries van Economische Zaken en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Met zijn onderzoek op het gebied van suikers en koolhydraten stond de groep van Van Bekkum nationaal en internationaal in hoog aanzien. Meer dan 15% van zijn publicaties opgenomen in het Web of Science heeft als trefwoord 'koolhydraat' of 'suiker'; voorbeelden daarvan zijn de conformatie-analytische studies (stoel-boot) en gebruikmaking van lanthanoïde shiftreagentia, samen met Joop Peters<sup>6,7,8</sup>. Groene chemie hield ook na zijn emeritaat zijn bijzondere aandacht, zoals onder andere blijkt uit zijn dieslezing *Van fossiel tot groen* in 1996 en zijn reviewartikel, samen met Cees Okkerse, *From fossil to green*<sup>9</sup>.

In de periode 2010-2020 werd het werk van Herman jaarlijks zelfs nog ruim zevenhonderd maal geciteerd, en dat 22 jaar na zijn emeritaat! Over zijn

---

6 J.A. Peters, J.M.A. Baas, B. van de Graaf, J.M. van der Toorn and H. van Bekkum, Chair-boat equilibria in bicyclo [3.3.1] nonane and some 3-substituted and 3,7-substituted derivatives – thermodynamic parameters and geometry of conformers as obtained by molecular mechanics, *Tetrahedron*, 34, (1978), 3313-3323.

7 J.A. Peters, P.E.J. Peters-van Cranenburgh, J.M. van der Toorn, T.M. Wortel and H. van Bekkum, Conformational analysis of 7-alkyl-3-oxabicyclo[3.3.1]nonanes and complexes with Lanthanide shift reagents, *Tetrahedron*, 34, (1978), 2217-2222.

8 J.A. Peters, W.M.M.J. Bovee, P.E.J. Peters-van Cranenburgh and H. van Bekkum, Boat-chair conformation of 2,4-dioxabicyclo[3.3.1]nonane, *Tetrahedron Lett.*, 20, (1979), 2553-2556.

9 C. Okkerse and H. van Bekkum, From fossil to green, *Green Chem.*, 1, (1999), 107-114.

hele carrière is hij meer dan 22.000 keer geciteerd in het Web of Science. Belangrijke onderwerpen die hij bewerkte zijn vooral gericht op ongewone oxidaties van suikers, onder meer met nitroxyl-radicalen<sup>10</sup>. Dit is een van zijn twee meest geciteerde wetenschappelijke artikelen (bijna 550 maal, het aantal is elk jaar nog groeiend) en handelt over de selectieve oxidaties van primaire en secundaire alcoholen met stabiele nitroxylradicalen.

### **Zijn onderzoek aan zeolieten en katalyse; microwave**

De glorielijden van het onderzoek van Herman liggen in de jaren van 1980 tot aan zijn emeritaat in 1998. Zijn focus op zeolieten en de synthese ervan, vaak met gebruikmaking van een magnetron, trok veel internationale aandacht en veel buitenlandse onderzoekers brachten een tijd door in Delft onder zijn leiding.

Meer dan veertig procent van zijn publicaties opgenomen in het Web of Science heeft als trefwoord 'zeoliet' of 'katalyse'. Onderwerpen waaraan hij veel aandacht gaf zijn: mordenieten en adsorptie van gassen daarin<sup>11</sup>, de katalytische synthese van aromatische amines, samen met Roger Downing<sup>12</sup> en de studie van katalytische reacties met heteropolyzuren, zoals  $H_3PW_{12}O_{40}$ , gedragen op MCM-41 moleculair zeven en amorf silica<sup>13</sup>. De precieze locatie van kationen in de holtes van zeolieten, bepaald met röntgendiffractie in samenwerking met Jansen en Van Koningsveld, uit 1987, is zijn tweede meest geciteerde artikel (meer dan 550 maal, en jaarlijks nog met 15-20 groeiend);

---

10 A.E.J. de Nooy, A.C. Besemer and H. van Bekkum, On the use of stable organic nitroxyl radicals for the oxidation of primary and secondary alcohols, *Synthesis*, 20, (1996), 1153-1174.

11 E. Ito, Y.J. Mergler, B.E. Nieuwenhuys, H. Van Bekkum and C.M. Van den Bleek, Infrared studies of NO adsorption and co-adsorption of NO and O<sub>2</sub> onto cerium-exchanged mordenite (CENAMOR), *Microporous Mater*, 4, (1995), 455-465.

12 R.S. Downing, P.J. Kunkeler and H. van Bekkum, Catalytic syntheses of aromatic amines, *Catal. Today*, 37, (1997), 121-136.

13 I.V. Kozhevnikov, A. Sinnema, A.J.A. van der Weerd and H. van Bekkum, Hydration and acetoxylation of dihydromyrcene catalyzed by heteropoly acid, *J. Mol. Catal. A-Chem.*, 120, (1997), 63-70.

dat artikel is na bijna 25 jaar nog steeds een klassieker<sup>14</sup>.

Zijn favoriete tijdschrift was het *Recueil* (in 1991 opgegaan in Europese tijdschriften) waarin ruim vijftien procent van al zijn artikelen werd gepubliceerd. Ook in de vaktijdschriften *Surface Science and Catalysis* en *Carbohydrates* zijn veel van zijn publicaties verschenen. Herman publiceerde in maar liefst 103 verschillende wetenschappelijke tijdschriften en had ook iets meer dan honderd verschillende coauteurs, waarmee zijn veelzijdigheid en brede interesse nadrukkelijk is geïllustreerd. Daarnaast was Herman medeauteur of redacteur van enkele boeken op het gebied van zeolieten en katalyse: *Introduction to zeolite molecular sieves*<sup>15</sup>, *Fine chemicals through heterogeneous catalysis*<sup>16</sup> en *Zeolite manual for the organic chemist*<sup>17</sup>. Herman was ook zeer trots op het boek dat ontstond in samenhang met de Summer School on Zeolites<sup>18</sup>.

Bij het zoeken naar een geschikte opvolger, begonnen in 1997, bleek het uiteraard niet mogelijk om snel een 'tweede Herman' te vinden. Maar met het aantreden van professor Thomas Maschmeyer ontstond er ook tijdens Hermans emeritaat een prima samenwerking, inclusief een gezamenlijke publicatie over synthese van zeolieten<sup>19</sup>.

---

14 H. van Koningsveld, H. van Bekkum and J.C. Jansen, On the location and disorder of the tetrapropylammonium (TPA) ion in zeolite ZSM-5 with improved framework accuracy, *Acta Crystallogr. Sect. B-Struct. Commun.*, 43, (1987), 127-132.

15 J. Cejka, H. van Bekkum, A. Corma and F. Schueth, (2007), *Introduction to zeolite molecular sieves*, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 168, (3rd edition), (Amsterdam: Elsevier).

16 R.A. Sheldon and H. van Bekkum, (2000), *Fine chemicals through heterogeneous catalysis*, (Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH).

17 H. van Bekkum and H.W. Kouwenhoven, (2014), *Zeolite manual for the organic chemist*, (Delft: Mijnbestseller.nl).

18 P.A. Jacobs, E.M. Flanigen, J.C. Jansen and H. van Bekkum, (2001), *Introduction to zeolite science and practice*, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 137 (2nd edition), (Amsterdam: Elsevier).

19 G. Clet, L. Gora, N. Nishiyama, J.C. Jansen, H. van Bekkum and T. Maschmeyer, An alternative synthesis method for zeolite-y membranes, *Chem. Commun.*, (2001), 41-42.

In 1998 ging Herman officieel met emeritaat en dat kreeg ruime aandacht in een groot tweedaags internationaal afscheidssymposium in Delft, met veel van zijn internationale collega's als spreker. De titel van zijn afscheidscollege was *A knight's tour in chemistry*.

### **Herman als bestuurder TU Delft, KNCV, KNAW en binnen de scheikunde**

Herman van Bekkum was een alleskunner en een uitstekend bestuurder, zowel binnen als buiten zijn vakgebied. Hij was bestuurslid (vanaf 1972), daarna secretaris (1972-1981) en later voorzitter van de KNAW-Commissie Van 't Hoff Fonds (1996-2004). In die functie was hij ook organisator van het eeuwfeest van de eerste Nobelprijs voor de Scheikunde, die in 1901 aan J.H. van 't Hoff was toegekend, en hij was ook de motor achter het boek *Chemie achter de dijken*, een gezamenlijke uitgave van de KNAW en de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV) dat in 2001 verscheen<sup>20</sup> en waarin ruim zeventig grote Nederlandse chemische uitvindingen en uitvinders sinds 1901 staan beschreven.

Op nog relatief jeugdige leeftijd was Herman al rector van de Technische Hogeschool Delft (1975-1976). De dienstauto met chauffeur die daar bij hoorde, leverde menige anekdote op. Terugkomend van een bijeenkomst nam hij wel eens collega's mee en met een van hen speelde hij dan een spelletje blindschaak. Toen de chauffeur hem daarna thuis liet uitstappen, kreeg Herman de opmerking: 'Ik dacht even dat u helemaal in de war was met die meneer, pratend in termen als "loper f7" en "f7-f5".' Een tweede ambtstermijn als rector, vijftien jaar later, en vele bestuurservaringen rijker, ging hij niet aan en bij die keuze dient de invloed van Ada, 'de vrouw achter Herman' te worden genoemd. Ze heeft zonder twijfel een grote invloed op Herman gehad bij alle majeure keuzes die hij gemaakt heeft. En deze keuze pakte goed uit!

Herman was decaan van de afdeling Scheikundige Technologie van 1973-1975; dat was in de tijd dat de studentenaantallen groeiden en binnen een paar jaar verdubbelden. Zijn betrokkenheid bij de ontwikkelingen van de KNCV, zowel als bestuurslid van 1987 tot 1989 en als voorzitter in 1988, was van heel grote betekenis en resulteerde in het erelidmaatschap van de KNCV.

---

20 H. van Bekkum, J. Reedijk and S. Rozendaal. (2001). *Chemie achter de dijken*, (Amsterdam: Edita, KNAW).

Zijn brede kennis van de chemie en chemische technologie, brachten hem ook in jury's van prestigieuze prijzen, zoals de Koninklijke Shell-prijs via de Koninklijke Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, tussen 1990 en 2004, en de Dow Chemical Energieprijs via de KNAW, tussen 1997 en 2006. Ook was hij lid van het bestuur van de Dr. H.P. Heineken Stichting bij de KNAW (1982-1992), waaruit later de prestigieuze Heinekenprijzen zijn voortgekomen.

### **Herman als sporter en sportbestuurder**

Zijn organisatorische talenten kwamen tevens naar voren in zijn nevenactiviteiten als (denk)sporter. Hij was een verdienstelijk schaker en organiseerde jaarlijks simultaansessies met Delftse studenten. Bij de eerste sessie in 1962 was er een simultaan met studenten in een volle collegezaal, waar geld werd ingezameld voor het project Open het Dorp. Herman was voorzitter (1986-2003) van de schaakclub SV Rotterdam (enige tijd SV Volmac Rotterdam), organiseerde sponsoren voor die club en trok buitenlandse topspelers aan, zodat de club jarenlang op het hoogste niveau kon opereren en meermalen kampioen van Nederland werd. Diverse reizen naar Schiphol om een of meer van zijn topspelers, als voorzitter van de club, zelf op te halen of weg te brengen, waren hiervan het gevolg. Tijdens een vakantie in Cuba in 2013 met zijn drie zonen, bracht Herman de lokale schaakgemeenschap in Havana in rep en roer door op straat 'potjes voor geld' te winnen, waardoor steeds sterkere spelers per mobieltje werden opgeroepen en het aantal toeschouwers sterk toenam.

Ook als volleyballer (selectiegroep Nederlands team, 1957-1959) en als tennisser stond hij zijn mannetje, en dat tennissen deed hij vrijwel wekelijks tot na zijn 87ste verjaardag. Herman wist werk en sport goed te combineren, al moest hij zich wel eens haasten om op tijd aanwezig te zijn. Dat lukte meestal wel dankzij zijn snelle auto. Zijn voorliefde voor het merk Alfa Romeo is bekend bij veel van zijn vrienden en collega's. En diversen van hen zullen minstens één herinnering hebben aan een tijdstip of vergadering waarop Herman wat te laat, en met lichte of wat zwaardere schade arriveerde in zijn Alfa Romeo. Gelukkig is hij er lichamelijk steeds zonder significante schade vanaf gekomen.



## **Eeuwige optimist en stimulator voor studenten**

Herman van Bekkum was zeer geliefd bij zijn studenten; niet alleen vanwege zijn boeiende colleges, maar ook als mentor voor studenten die zijn vak niet in een keer met een voldoende konden afsluiten en voor zijn adviezen over te volgen carrièrepaden. Hij introduceerde als eerste (in 1970) de zogenaamde 'open-boek'-tentamens. Moed inspreken en stimuleren, meestal ingegeven door een uitzonderlijk optimisme, was een talent dat uniek genoemd mag worden. Bij externe visitaties van het onderwijs aan de faculteit werd zijn naam steeds met bewondering genoemd. Hij was niet alleen steeds enorm motiverend voor zijn studenten en promovendi, maar zeker ook voor zijn collega's. Bijzondere kenmerken van Herman die ons als collega's met name opvielen waren zijn speelsheid, kleurrijkheid, opgewektheid, aanstekelijk enthousiasme, zijn tomeloze energie, focus en – wanneer nodig – strijdbaarheid. Die laatste eigenschap gold binnen zijn groep, binnen de TU Delft (als hij dreigende bezuinigingen zag), maar ook toen hij zich inzette voor eerherstel van Peter Debye.

In de overlijdensadvertentie stond vermeld: 'Herman was vol levenslust, energie en eeuwig optimisme'. Herman was als een vader voor zijn studenten en promovendi; en hij heeft maar liefst 77 promovendi begeleid (een record voor de TU Delft).

## **Onderscheidingen**

Gedurende zijn actieve carrière werden de talenten van Herman natuurlijk al onderkend en werd hij voor diverse prestaties geëerd. Van deze onderscheidingen kunnen hier worden genoemd: benoeming tot lid van de Koninklijke Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen in 1985; benoeming tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw in 1991; de AKZO-prijs in 1993, voor zijn baanbrekend werk aan katalyse, koolhydraten en organische coördinatiechemie; lidmaatschap van de KNAW (1995) voor zijn wetenschappelijk excellente oeuvre; de Leermeesterprijs van de TU Delft (1996) voor zijn uitmuntende doceerkwaliteiten. In 1998 werd hij benoemd tot erelid van de KNCV. Ook was hij erelid van de European Zeolite Association (2001), Dutch Catalysis Society (2002) en de Dutch Zeolite Association (2002). Herman was bovendien drager van de erepenning van het Technologisch Gezelschap.

## Popularisering van zijn vak

Populariseren van zijn vakgebied voor de leek, en vooral voor scholieren ging hem heel goed af. Het al genoemde boek *Chemie achter de dijken* werd door hem op grote schaal gepromoot onder middelbare scholieren en enkele honderden exemplaren gingen het land in; het boek is zelfs nu nog digitaal beschikbaar<sup>21</sup>.

De leermeesterprijs van de TU Delft en zijn deelname aan open dagen, illustreren de liefde voor zijn vak en het populariseren ervan. Als verzamelaar van postzegels op het gebied van de chemie wist hij onderwerpen uit de chemie in zijn colleges en lezingen te verluchten met dia's uit zijn grote verzameling 'chemie-postzegels'. Deze hobby voor postzegels en chemie/chemici heeft er toe geleid dat hij via de KNAW in 1991 een 'Van 't Hoff-postzegel' met eerste-dag-envelop heeft weten uit te geven, iets dat in 2001 nog eens werd herhaald ter gelegenheid van het eeuwfeest. Naast postzegels op chemie- en schaakgebied, verzamelde hij een imposante collectie schaakspellen, vanuit alle windhoeken en materialen.

Zijn unieke persoonlijkheid met schier eindeloos enthousiasme, grote betrokkenheid, efficiënt opereren in een soms schijnbaar chaotische werkomgeving waren opvallend, maar hij wist vrijwel altijd feilloos de juiste documenten terug te vinden in zijn kamer. Herman had een enorme snelheid van denken, lopen en autorijden. Hij wandelde bijzonder snel en medewerkers van zijn laboratorium hadden soms letterlijk moeite om hem bij te houden in de wandelgangen. Studenten verbaasden zich er destijds over dat de door de gangen snellende professor Van Bekkum de hoek kon nemen zonder snelheid te verliezen. Het werd gefilmd en bestudeerd. Daaruit volgde het begrip 'de Van-Bekkum-shuffle'; hij bleek ritmisch een klein sprongetje in te lassen.

---

21 <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/chemie-achter-de-dijken/>

Herman van Bekkum zal in onze herinnering blijven voortleven. Hij was charmant, attent en uitermate toegankelijk en hulpvaardig. Iedereen die het genoeg had hem te ontmoeten, college van hem te volgen en met hem samen te werken zal die ervaringen koesteren.

Hij zal heel erg worden gemist.

### **Verantwoording**

Naast onze eigen herinneringen aan Herman, hebben we dankbaar gebruik gemaakt van wat geschreven is door journalisten Simon Rozendaal (KNCV-website en *C2W*) en Peter de Waard (*de Volkskrant*), door het college van bestuur van de TU Delft op hun website en door de historische commissie van de KNCV in het boek: *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland-3*, E. Homburg en L. Palm, Delft University Press, 2004, ISBN 90-407-2410-5. De familie Van Bekkum wordt zeer bedankt voor het controleren van de tekst en het aanleveren van ontbrekende informatie.