

Citation:

J. Korevaar, Levensbericht J.G. van der Corput, in:
Jaarboek, 1975, Amsterdam, pp. 198-203

Levensbericht van

Johannes Gualtherus van der Corput

(4 september 1890–13 september 1975)

door J. Korevaar

Johannes Gualtherus van der Corput werd geboren te Rotterdam, waar zijn vader grossier was in koloniale waren. Vader Gualtherus Johannes nam het leven gemakkelijk op, maar moeder Anna Maria Blomjous was een felle en hield het lijntje strak. Het gezin telde vier zoons en een dochter; na het betrekkelijk vroege overlijden van de vader moest er zuinig aan gedaan worden. Hoewel niet de oudste, nam „Jan” toch een deel van de zorg voor de jongere kinderen op zijn schouders.

Er zijn prominente Van der Corput's geweest in de 16e en 17e eeuw (en tot op heden in België) en er waren verschillende indicaties van wiskundige begaafdheid. Johannes de Corput Braedanus maakte in 1566 een prachtig stadsplan van Duisburg en verdedigde later Steenwijk tegen de Spanjaarden. De moeder van de gebroeders Johannes en Cornelis de Witt (ook als wiskundigen bekend!) was Anna Maria van der Corput. Van Jan's moeder, hoewel betrekkelijk ongeschoold, is bekend dat zij wiskundig inzicht had; zijn oudste broer werd (via een Delftse studie) wiskundeleraar.

Na de lagere school bezocht Jan het Erasmiaans gymnasium; op beide Rotterdamse scholen blonk hij uit en niet alleen in wiskunde. Zijn familie vond dat hij medicijnen moest gaan studeren en zelf heeft hij ook over geschiedenis gedacht (waarin hij altijd levendige interesse heeft behouden) en over Nederlands. Neen, zei wiskundeleraar R. H. van Dorsten: het moet wiskunde zijn, zuivere wiskunde.

Van der Corput studeerde in Leiden, 1908–14, waar J. C. Kluyver de analyse onderwees. Ofschoon hij later weleens geklaagd heeft over het peil van diens colleges en werk, moet Kluyver's belangstelling voor getaltheorie stimulerend gewerkt hebben: niet alleen Van der Corput zou bij hem promoveren, maar ook H. D. Kloosterman, de andere grote Nederlandse getaltheoreticus. Na het doctoraal examen moest Van der Corput in dienst. Als kapitein vatte hij interesse op voor de enige sport die hij ooit beoefend heeft: paardrijden. Een leraarschap (Leeuwarden 1917–19) en werk aan een dissertatie maakten verlof vóór het einde van de „mobilisatie” mogelijk.

Het moeilijke onderwerp van de dissertatie (Over roosterpunten in het platte vlak, 1919) was een gelukkige keuze. Het probleem is om zo goed mogelijk het aantal punten te bepalen met gehele coördinaten, gelegen binnen zekere figuren. Belangrijke voorbeelden zijn: de cirkelschijf met (grote) straal $t^{\frac{1}{2}}$ om de oorsprong („cirkelprobleem”), en de figuur begrensd door de hyperbool $xy=t$ en haar asymptoten („delerprobleem”). Het aantal roosterpunten is gelijk aan een eenvoudige hoofdterm, in wezen een oppervlakte, eventueel vermeerderd met een randbijdrage, *plus* een restterm. Het gaat erom de maximale orde van grootte



JOHANNES GUALTHERUS VAN DER CORPUT

(4 september 1890–13 september 1975)

■

van de rest scherp te bepalen. Voor het cirkelprobleem wist Gauss al dat de rest niet van grotere orde is dan $t^{\frac{1}{2}}$. In het begin van deze eeuw bewees W. Sierpiński dat de exponent $\frac{1}{2}$ hier verlaagd kan worden tot $\frac{1}{3}$. Van der Corput kwam tot dit onderwerp door een serie artikelen van E. Landau in Göttingen, die in de periode 1910–30 een van de leidende figuren was (naast G. H. Hardy en J. E. Littlewood in Engeland) op het gebied van de analytische getallenleer. Met die keus verliet hij het meer elementaire terrein, verwant aan Kluyver's werk, waarop hij voordien had gepubliceerd. Er was nuttig contact met Landau tijdens het werk aan de dissertatie, waarin Van der Corput verschillende resultaten van de meester wist te verscherpen en uit te breiden.

Na de promotie volgde een leraarschap van een jaar te Utrecht; de zomer daarop werd bij Landau doorgebracht. Er ontwikkelde zich een uitstekende relatie (die zou voortduren) en deze zomer van 1920 is dan ook zeer vruchtbaar geweest. Drie artikelen waren het gevolg, het eerste samen met Landau. In het derde ontwikkelde Van der Corput uit de toen bekende technieken voor roosterpuntproblemen een nieuwe methode, die van de exponentiële sommen (Zahlentheoretische Abschätzungen, Math. Annalen, 1921), die iets later zeer superieur zou blijken. Maar in 1921 was de situatie dat er toen vijf methoden waren, welke alle dezelfde restschattingen opleverden (exponent $\frac{1}{3}$ in roosterpuntproblemen). Geen wonder dat men geloofde de juiste orde van grootte van de resttermen gevonden te hebben! Landau sprak van een „wunderschöne Harmonie”. De nieuwe methode van Van der Corput heeft echter op dit terrein – weer volgens de woorden van Landau – „das Chaos gebracht”. De grote doorbraak kwam bij het delerprobleem, waar Van der Corput de exponent $\frac{1}{3}$ door $\frac{33}{100}$ wist te vervangen (Verschärfung der Abschätzung beim Teilerproblem, Math. Annalen, 1922). Kort daarop annonceerde hij soortgelijke verscherpingen voor een reeks andere problemen, waaronder het cirkelprobleem.

Gedurende 1920–22 was Van der Corput te Utrecht assistent voor wiskunde bij A. Denjoy, met wie hij kort samenwerkte en lang contact hield. Er volgde een kort hoogleraarschap in Fribourg (tot stand gekomen via S. Bays te Fribourg, die tegelijk met Van der Corput bij Landau gewerkt had). In 1923 kwam de benoeming te Groningen, waar hij tot 1945 hoogleraar geweest is.

Tot omstreeks 1933 hield Van der Corput zich vooral bezig met verdere verfijning van zijn methode van de exponentiële sommen (o.m.: Neue zahlentheoretische Abschätzungen II, Math. Zeitschrift, 1928) en met de uitwerking van verschillende toepassingen. Bij het laatste werden ook enkele van zijn eerste (en beste) studenten betrokken. L. W. Nieland (later als gijzelaar uit Putten door de Duitsers omgebracht) reduceerde de exponent in het cirkelprobleem tot $\frac{27}{82}$ (Math. Annalen, 1928). In gezamenlijk werk met J. F. Koksma vond de nieuwe methode een belangrijke toepassing op het gedrag van de mysterieuze zeta-functie van Riemann in de zgn. kritieke strook (Annales Toulouse, 1930). De methode werd ook toegepast op stelsels van diophantische ongelijkheden (twee lange artikelen in Acta Mathematica 1931–32 en Koksma's dissertatie, 1930). Het gaat daarbij om ongelijkheden, waarvoor oplossingen gezocht worden in gehele getallen, zoals bij het zoeken naar scherpe benaderingen van irrationale getallen door breuken.

Het werk met de exponentiële sommen behoort tot het knapste en meest

verfijnde, ooit gedaan op het gebied van de analytische getaltheorie. Het zegt wel iets over Van der Corput's genie, dat er op het gebied van de roosterpuntproblemen in het platte vlak sinds 1930 betrekkelijk weinig voortgang is geboekt. (Voor het cirkelprobleem is de beste thans bekende exponent $12/37$ [Wen-lin Yin, 1962], terwijl veel ouder werk van Hardy en Landau tot het vermoeden leidt dat de „juiste exponent” gelijk is aan $1/4$). Erkenning kwam o.m. in de vorm van het lidmaatschap van onze Akademie (1929) en dat van de Koninklijke Academie van België (1932), en voorts in de uitnodiging tot het houden van een voordracht op het Wereldcongres van Wiskundigen te Oslo (1936).

Later in de periode voor 1940 begon Van der Corput's onderzoek een breder terrein te bestrijken. De verfijnde, aanvankelijk op de getaltheorie gerichte, analytische methoden werden nu ook op andere gebieden toegepast. Waarschijnlijk hebben de colleges die hij moest geven een effect gehad en zeker de 15 Groningse leerlingen die een onderwerp voor een proefschrift nodig hadden. Geheel tot de analyse behoort zijn eerste systematische werk over de asymptotische benadering van zeer algemene integralen (Zur Methode der stationären Phase I, II. *Compositio Math.* 1934–36, en latere publicaties). Uit de bekende methoden werd de methode van de beslissende punten ontwikkeld, die belangrijke toepassingen heeft in de natuurwetenschappen. Het verkrijgen van goede benaderingen voor vele belangrijke speciale functies was al vroeger het onderwerp van de dissertatie van C. S. Meijer (1933). Er waren nog enige dissertaties op dit gebied, terwijl andere zich bezig hielden met differentiaalvergelijkingen, convexe verzamelingen, getaltheorie (natuurlijk) en problemen tussen analyse en getaltheorie. Enkele van de betere studenten werkten op het laatste terrein: J. Popken (1935), B. Meulenbeld (1936). Er kwamen ook buitenlanders bij Van der Corput werken (C. Pisot, J. Teghem), toen niet zo gewoon als tegenwoordig.

In deze periode verscheen een nieuwe, zeer machtige, methode voor de behandeling van exponentiële sommen, die van I. M. Vinogradov. Van der Corput maakte zich deze nieuwe, zeer gecompliceerde techniek snel eigen. Behalve op diophantische ongelijkheden paste hij haar toe op het beroemde vermoeden van Goldbach. Op grond van vrij beperkte experimentatie sprak deze in 1742 het vermoeden uit, dat elk even natuurlijk getal te schrijven is als de som van twee ondeelbare getallen. Vinogradov bewees een verwant resultaat, namelijk, dat elk oneven getal boven een zekere grens de som is van drie priemgetallen. Kort daarop toonde Van der Corput aan dat even getallen, die niet voorstelbaar zijn als de som van twee priemgetallen, ofwel niet bestaan, ofwel uitermate zeldzaam zijn.

De jaren 1940–45 brachten grote verandering teweeg bij Van der Corput. Men kan wel zeggen dat hij vóór 1940 vrijwel uitsluitend oog had voor de wiskunde. Gedurende de bezetting werd hij een man die meer dan midden in het volle leven stond. Hij trouwde een zeer bijzondere vrouw, juriste en auteur Jeanette Cornelia Houwink (1942, 31 augustus!). Nog voor zijn huwelijk richtte hij een huis in, waarin meteen onderdak werd gegeven aan onderduikers. Er werd ook hulp geboden aan buitenlandse Joodse wiskundigen. Hij speelde een actieve rol in het landelijk Hooglerarenverzet, waarvoor hij regelmatig naar Amsterdam reisde. Er werd o.m. gesproken over toekomstige voorzieningen voor het universitaire wiskunde-onderwijs, inclusief de mogelijkheid van een Mathematisch Centrum in Utrecht of Amsterdam. In nauw contact met de Groningse collega en latere

minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, G. van der Leeuw, werden er plannen gemaakt voor algehele herziening van het hoger onderwijs, dat voor een veel bredere groep toegankelijk zou moeten worden. Begin 1945 werden Van der Corput en twee onderduikers gearresteerd; op voorspraak van een onbekende werd Van der Corput na drie benauwde weken vrijgelaten.

Bij de bevrijding bevond het Nederlandse hoger onderwijs in de wiskunde zich in een miserabele toestand, zowel wat betreft de meer traditionele gebieden (er was een groot aantal open plaatsen), als ook wat betreft de nieuwe ontwikkelingen (die waren nog nauwelijks aan de orde gekomen). De situatie vroeg om coördinatie en reorganisatie en Van der Corput was de logische figuur voor een leidende rol. Minister Van der Leeuw benoemde hem tot voorzitter van een commissie (met overige leden D. van Dantzig, J. F. Koksma, H. A. Kramers, M. J. G. Minnaert en J. A. Schouten), die over de vacatures en over mogelijke reorganisatie van de wiskunde-opleiding (inclusief die der leraren) moest adviseren. Wegens de geweldige achterstand, vooral op toegepast gebied, werd er over centralisatie gesproken. Van der Corput aanvaardde een benoeming tot hoogleraar aan de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam en was de drijvende kracht bij de oprichting (begin 1946) van het Mathematisch Centrum, waarvan hij directeur werd.

Zijn belangrijkste activiteit gedurende de Amsterdamse periode (1945-53) was wel de opbouw van dit Centrum. Er kwam daar een rekenafdeling tot stand en er werd begonnen met de ontwikkeling van rekenmachines; waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek werden krachtig ter hand genomen, de mathematische physica werd beoefend en de zuivere wiskunde niet vergeten. Er werd een begin gemaakt met de vorming van een uitstekende wiskundige bibliotheek. Vele Nederlandse wiskundigen werden ingeschakeld bij een nationaal programma van cursussen en voordrachten; de vacatiecursussen voor leraren werden opgezet. Er werd een werkkring geboden aan veelbelovende jonge onderzoekers en er werd levendig contact onderhouden met buitenlandse wiskundigen. Als kleine illustratie van de bruisende activiteit omstreeks 1948 moge het volgende vermeld worden. Men moet weten dat dit de tijd was van het opzienbarende eerste zogenaamd elementaire bewijs, door A. Selberg en P. Erdős, van de beroemde priemgetalstelling. (Deze zegt dat het aantal priemgetallen beneden x , voor grote x asymptotisch gelijk is aan x gedeeld door de natuurlijke logaritme van x). Na enkele voordrachten van Erdős voor het Mathematisch Centrum redigeerde Van der Corput de eerste publicatie van een volledig bewijs, in een uitgave van het Centrum.

Zijn publicaties gedurende de Amsterdamse periode bestreken een uitgebreid terrein. Hij schreef een uitstekend overzicht over de Nederlandse wiskunde in het tijdvak 1910-45 (verschenen in „Geestelijk Nederland 1920-1940”, Kosmos, Amsterdam, 1948). Hij ontwikkelde een constructieve variant van de zogenaamde hoofdstelling van de algebra, volgens welke elke algebraïsche vergelijking van de n -de graad, met complexe coëfficiënten, precies n wortels heeft. Hij schreef over symmetrische functies en publiceerde van allerlei over getaltheorie, ook zaken waarover hij vroeger nog niet had geschreven, o.m. verscheidene artikelen (ten dele samen met J. H. B. Kemperman) over de dichtheid van de verzameling $A+B$ van alle sommen $a+b$, waar a een verzameling A van natuurlijke getallen

doorloopt, b een verzameling B. Van een viertal Amsterdamse leerlingen promoveerde er een op een onderwerp uit de didactiek, de anderen, onder wie H. J. A. Duparc, op getaltheoretische en verwante zaken.

Het grootst opgezette onderzoek betrof echter het terrein van de asymptotische analyse, dat al in de dertiger jaren zijn interesse had gewekt. Hij stelde zich nu ten doel de vele bekende resultaten te bundelen, om daarna te komen tot een zo algemeen mogelijke formulering van de asymptotische methoden, hopen op die manier haar toepassingsgebied verder te kunnen uitbreiden. Voor dit grote project was een gastpositie aan Stanford University (1950–52) uitermate nuttig. Dat hij juist naar Stanford ging was geen toeval: daar hadden vele prominente analytici uit Midden-Europa (S. Bergmann, K. Löwner, G. Pólya, M. Schiffer, G. Szegö) hun toevlucht gevonden!

Na Stanford was Amsterdam wel enigszins teleurstellend. De verhoudingen aan de Amerikaanse universiteit lagen prettiger (en een gasthoogleraar was natuurlijk bijzonder vrij); er was aan Stanford en elders in Amerika veel interesse voor zijn werk. In Amsterdam was het Mathematisch Centrum behoorlijk op gang gekomen en het kon best op eigen kracht verder (van vroegere, grootsere plannen in de richting van een nationaal of internationaal „Institute for Advanced Study” leek niets te zullen komen). Toen de mogelijkheid zich dan ook voordeed van een positie aan de Universiteit van Californië, met veel tijd voor eigen onderzoek, was het niet vreemd dat Van der Corput voorgoed naar Amerika vertrok.

Berkeley is van begin 1954 tot in 1966 zijn hoofdkwartier geweest. Nadat het gewone hoogleraarschap daar tot een eind kwam (1958) is hij enige malen de gast geweest van het Mathematics Research Center te Madison, Wisconsin en heeft hij ook een gastpositie in Rome vervuld. De Amerikaanse periode heeft geheel bestaan in het teken van de asymptotiek, waarover hij zeer uitvoerig heeft gepubliceerd (o.m. in de Proceedings van onze Akademie). Er was flinke belangstelling van studenten: in Californië had hij een achttal promovendi. In de latere jaren generaliseerde Van der Corput zijn werk over asymptotiek tot wat hij noemde „de neutrix calculus”. Het doel van die calculus was om de toch vaak moeilijke asymptotische methoden meer automatisch toepasbaar en daardoor voor de gebruikers meer toegankelijk te maken. Van de vele publicaties op dit gebied mogen hier genoemd worden een lang artikel, „The neutralized sum formula of Euler” (Journal d'Analyse Mathématique 1961–62) en de uitvoerige Italiaanse lecture notes, verschenen onder de titel „Neutrici” (Istituto Matematico „Guido Castelnuovo”, Rome, 1965). Tot kort voor zijn overlijden, in Amsterdam, heeft hij zich beziggehouden met een meer definitief werk over de neutrices.

Vanaf 1966 heeft Van der Corput afwisselend in België en in Nederland gewoond; in die periode heeft hij nog een jaar college gegeven aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Vele van zijn studenten waren inmiddels hoogleraar of lector geworden; Koksma en Popken zijn ook lid geweest van onze Akademie. Hij kreeg een eredoctoraat van de Technische Hogeschool te Delft (1966); al vroeger was hij zo geëerd door de universiteit te Bordeaux (1952).

Van der Corput wist als leider op te treden toen de omstandigheden erom vroegen – het Mathematisch Centrum is vooral zijn schepping – maar in de eerste plaats was hij toch een, vaak gedreven, wetenschapsman. Hij was oprecht

Katholiek, een goed echtgenoot (die ook een goed vader geweest zou zijn) en hij is altijd een eenvoudig, beminlijk mens gebleven, met een gezonde dosis zelfspot. Hij werkte graag en goed met studenten en was dan royaal met zijn ideeën. (Ging het om materiële kleinigheden voor hemzelf, dan was hij zuinig tot op het belachelijke af). Hij was een onderhoudend man die de gave bezat om ook voor een niet-deskundig publiek op begrijpelijke wijze over wiskunde te kunnen spreken (en schrijven).

Elke periode in de wiskunde kent zijn reuzen, ook al lijken de meer recente niet even groot als de oudere. In de eerste helft van deze eeuw was Nederland zo gelukkig enige eminente wiskundigen te tellen; Van der Corput was een van 's werelds grote getaltheoretici. Het is een voorrecht geweest om hem te hebben mogen kennen.