

Henk Bos

Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht
Postbus 80010, 3508 TA Utrecht
bos@math.uu.nl

Afscheid van Dirk Struik

Uit de ivoren toren

Dirk Struik verwierf internationale bekendheid met het boek 'A concise history of mathematics'. In dit stuk legt Henk Bos uit dat Struiks historische werk draait om de bevrijding en de vrijheid van wiskunde.

De betekenis van Dirk Struik als historicus van de wiskunde kan eigenlijk heel kort omschreven worden: hij was het die, in de afgelopen halve eeuw, voor wiskundigen over de hele wereld het beeld bepaalde van de geschiedenis van hun vak. Dat deed hij met één boek, zijn *A concise history of mathematics* [12]. Het boek verscheen in 1948 voor het eerst en kreeg sindsdien, regelmatig bijgewerkt, in vele talen vertaald en aan het taalgebied aangepast, in steeds meer boekenkasten van wiskundigen en wiskundige instituten een vaste plaats.

Zijn betekenis kwam dus via het geschreven woord. En hij heeft veel geschreven. Zijn overlijden geeft een goede aanleiding om weer eens zijn bekende, en minder bekende werken over de geschiedenis van de wiskunde ter hand te nemen.¹ Ze zijn meeslepend, en ze roepen, zoals goede teksten doen, de vraag op wat het geheim van de auteur is dat hem in staat stelt zijn lezers mee te slepen.

Het geheim heeft natuurlijk met zijn persoonlijkheid te maken, maar ook met zijn ideeën over de wiskunde, haar plaats in de maatschappij en de functie van de studie van haar geschiedenis. In dit artikel wil ik naar dat geheim op zoek gaan — zonder het te vinden natuurlijk — hopen dat onderweg iets

duidelijk wordt over Struiks betekenis als historicus van de Wiskunde. Vanzelfsprekend zal ik daarbij vooral hemzelf aan het woord laten. Daarbij kies ik vooral teksten uit twee publicaties, uit 1980 [14] en 1986 [15], waarin hij zijn visie op de geschiedenis van de wiskunde uiteenzet.

Struik aan het woord

In het artikel uit 1980, *Why study the History of Mathematics?*, geeft hij een voorbeeld om aan te tonen hoe fascinerend de geschiedenis van de wiskunde is en dus hoezeer geschikt om leerlingen en studenten te boeien. Het voorbeeld is de geschiedenis van het decimale positiestelsel voor getalnotatie (zie [14], pp. 5-6. De vertalingen van de citaten zijn van mij, HB):

“Het ontstond in India in de eerste jaren van de Christelijke jaartelling, met of zonder (waarschijnlijk zonder) inspiratie vanuit China. Het reisde Oostwaarts naar Indochina, en naar het Westen, via karavaanroutes en verkeer langs de kust, naar de landen van de Islam. Daar schreef, omstreeks het jaar 825, een wiskundige genaamd Mohammed Al-Khwarizmi, of Mohammed van Chiwa, in het huidige Oezbekistan, een boek in het Arabisch over deze Indiase getallen, dat vertaald werd in het Latijn toen die getallen verder Westwaarts reisden naar Spanje en de Italiaanse steden van de Middeleeuwen. Daar schreef een Italiaanse handelaar-wiskundige, Leonardo van Pisa, een dik Latijns werk over het gebruik van de-

ze getallen en wat je ermee doen kunt. Hij is ook bekend als Zoon van een Goede Kerel, of Fibonacci, en de rij die naar hem genoemd is kan ook in dat werk gevonden worden, in verband met de voortplanting van cunicula, konijnen. Het jaartal van het boek is 1202. Door Leonardo, en andere handelslieden, leraren, en geleerden, en via de plaatsen waar Christendom en Islam elkaar ontmoetten, vond de opkomst van het decimale positiestelsel — nu met symbolen praktisch gelijk aan de onze — zijn weg over het Europa van handel en geleerdheid. Niet zonder enige tegenstand van degenen die de voorkeur gaven aan de traditionele rekenborden of abaci, waar je op lijnen werkte, met kiezelstenen of tellers, zoals je ze nu nog kunt zien aan babyboxen met balletjes op stangen. De resultaten van berekeningen werden genoteerd met Romeinse cijfers. De tegenstand had wel enige zin: je kunt makkelijk fouten maken, of zelfs bedriegen, met die Saraceense symbolen, een 1 veranderen in een 7, of een 0 in een 9. Wij treffen nog steeds maatregelen tegen zulke verwar- ring als we cheques uitschrijven. Op de lange duur overwon het decimale positiestelsel en, tegen het eind van de 15e eeuw, toen de eerste gedrukte boeken over rekenen versche- nen, gebruikte men onze symbolen 0, 1, 2, . . . , 9 met even groot gemak als wij.”

Meeslepend vind ik zo'n tekst, zelfs nauwelijks bij te houden. Terwijl ik nog nadenk of Chiwa inderdaad in Oezbekistan ligt en of dat wel klopt met die 'Goede Kerel', want ik meen

wel eens iets anders gelezen te hebben, ben ik al weer verder aan het lezen in Struik's staccato tempo en enigszins hijgend haal ik hem in aan het eind waar hij zegt dat men in de 15e eeuw ònze getalsymbolen gebruikte. Struik bereikt zijn doel: ik ben geboeid, en meegesleept.

Niet alleen in de stijl maar ook in de thematiek is de tekst karakteristiek voor Struik. Ik kan er dus drie thema's mee inleiden die centraal staan in zijn historisch werk over wiskunde. Dat zijn:

- *Wiskunde leefde en leeft niet in een ivoren toren.* Integendeel: het vak reisde mee in karavanen en schepen, verbleef in handelshuizen, werd doorgegeven tussen de grote culturen, en het werd *gebruikt*.
- *Geschiedenis van de wiskunde wordt geschreven voor wiskundigen van nu.* Immers tot wie richt Struik zich? Tot *ons*, wiskundigen, die weten van de Fibonacci rij, en die wel benieuwd zijn hoe men vroeger

onze symbolen 0, 1, 2, . . . , 9 gebruikte, met evenveel gemak als wij.

- *Geschiedenis van de wiskunde weerspiegelt de grote, globale ontwikkelingen van de mensheid.* Het is een letterlijk globaal verhaal, op wereldschaal, van Oost naar Noord en West bewegend over de continenten, door de eeuwen, meereizend met de grote culturen; op dat niveau: groots en meeslepend.

Ik werk die thema's hieronder uit.

De ivoren toren

Struik zelf vat dat idee van wiskunde in een ivoren toren zo samen (zie [15], p. 287):

“[in 1942] was het nog mode om te denken dat wiskunde uit de Hemel kwam, of op z'n minst uit een zuivere, maatschappelijk onbezoedelde, Pythagoreïsche soort geest.”

Wiskunde is wel abstract, schrijft hij, maar dat wil niet zeggen dat het vak niets met de wereld

en de werkelijkheid te maken heeft (zie [15], p. 286):

“Het abstracte symboolgebruik kan ons blind maken voor de relatie die de wiskunde onderhoudt met de ervaringswereld. Wiskunde, die in die wereld ontstaan is, die bedreven wordt door bewoners van die wereld, met hun denkvermogen dat die wereld weerspiegelt, moet zekere aspecten ervan begrijpen — bijvoorbeeld een ‘getal’, dat verbanden uitdrukt tussen verzamelingen verschillende objecten; of een ‘lijn’, als de abstractie van een touw, of een speciaal soort rand, laan of weg. De stelling die jij ontdekt is niet tevoorschijn getrokken uit een schemerige wereld van ideeën, maar het is een verfijnde uitdrukking van een natuurkundige, biologische of maatschappelijke eigenschap.”

Struik heeft zich al heel vroeg verzet tegen de opvatting van wiskunde als zuiver, los-van-alles denken. Dat was aan het begin van ‘zijn’



Madison, Wisconsin, Institute of the History of Science, september 1957. Eerste rij, vijfde van links E.J. Dijksterhuis, achtste van links D.J. Struik.

eeuw, rond 1900, een vrij algemeen aanvaardde gedachte. In de jaren '10 en '20, toen hij in het socialisme een basis voor zijn wereldbeeld en politieke overtuiging vond, leverde de marxistische geschiedsopvatting hem een theoretische onderbouwing van zijn afwijzing van het ivoren toren idee: wiskunde, zoals al het andere abstracte, geestelijke, en culturele, vindt zijn oorsprong in de confrontatie van mensen, in gemeenschap, met de strijd om het bestaan, met de harde werkelijkheid van het in leven blijven, voedselvoorziening, handel, produktie.

Die visie op wiskunde en wetenschap kreeg in de jaren tussen de beide wereldoorlogen meer aandacht; met name in Engeland was er een aantal prominente (en publicitair zeer actieve) natuurwetenschappers, zoals Bernal, Hogben, en Needham, die vanuit dezelfde achtergrond als Struik de gedachte uitdroegen dat *science* een *social function* had en dat wetenschappers zich daarvan bewust zouden moeten worden. In die overtuiging werd ook een tijdschrift gesticht, *Science & Society*, waarin Struik publiceerde over de inbedding van wiskunde in de grote maatschappelijke ontwikkelingen; een onderwerp dat hij 'sociology of mathematics' noemde.

De Tweede Wereldoorlog legde op een veel abruptere manier verband tussen de natuurwetenschap en het maatschappelijk gebeuren dan de genoemde schrijvers op het oog hadden; het militair-industrieel complex kreeg vorm, het succes van de oorlogvoerende landen bleek essentieel van wetenschappelijke know-how afhankelijk te zijn, wetenschappers werden ingeschakeld via 'operations research'. En in de naoorlogse jaren werd wetenschap gezien als essentiële progressieve kracht voor wederopbouw en herstel.

Kort na de oorlog verscheen *A concise history of mathematics* [12]. Struik beschreef de wiskunde als gebonden aan de economie en de cultuur van de omringende maatschappij; een aanpak die zeker tot het succes van het boek bijdroeg omdat het beeld van een zuivere, 'maatschappelijk onbezoedelde' wiskunde toch ook een afstand schept die weinig uitnodigend is. Verder klonk overtuiging in het boek door, maar zonder dogmatisme, en ook zonder theoretische ballast; Struik schetste de maatschappelijke contexten in de verschillende periodes, maar presenteerde geen rechtlijnige analyse van het verband tussen die contexten en de ontwikkeling van de wiskunde. Ook schreef hij met levendige interesse voor de hoofdpersonen van zijn verhaal en met duidelijke liefde voor de wiskunde.

Toch riep de opvatting dat de maatschap-

pij van invloed is op de wiskunde en haar ontwikkeling nog lang argwaan op.² Daar zat een angst voor politiek-ideologische infiltratie van de wetenschap achter en ook, denk ik, een angst voor verlies van de exclusiviteit van wiskunde: waar liggen nog de grenzen van de wiskunde als we het vak zien als een met de maatschappij verweven verschijnsel? Dan horen de toepassingen erbij, het simpele rekenen evenzeer als de grootse abstracties, dan kon men niet meer, zoals Hardy in 1940, een 'mathematician's apology' [8] schrijven voor de 'echte' wiskunde, waar toegepaste wiskunde niet bijhoorde en die dus niet verantwoordelijk gesteld kon worden voor misbruik van kennis in oorlogen of economische rampen. Zulke angsten leiden tot een voorkeur voor een zeer strenge afgrenzing van wiskunde. Struik heeft die angsten nooit gehad, zijn opvatting van wiskunde was zeer breed, en daardoor ook in zekere zin bevrijdend. Geen wonder dat hij enthousiast was voor 'Ethnomathematics' [16], een beweging die vanaf omstreeks 1980 wetenschappelijke aandacht en waardering vroeg voor de wiskundige elementen in het denken van culturen die, geografisch of qua geschiedenis, buiten of op de rand van het Westerse cultuurgebied liggen.

Persoonlijk zie ik hier het duidelijkst een verband tussen Struiks politieke interesse en activiteiten en zijn denken over de geschiedenis van de wiskunde: dat verband ligt in zijn solidariteit met mensen aan wie door de bestaande machtsverhoudingen de toegang tot materiële en culturele rijkdom (zoals wiskunde) ontzegd wordt.

Voor wiskundigen van nu

De relatie tussen Struiks politieke ideeën en zijn visie op de geschiedenis is denkelijk de meest bekende karakteristiek van zijn historische studies over wiskunde. Bij het lezen van zijn werk in de afgelopen maanden troffen mij twee andere karakteristieken: zijn gebondenheid aan een publiek van wiskundigen en zijn fascinatie met de grote vragen van de menselijke geschiedenis.

Wat zijn publiek betreft: Ik denk dat hij wel degelijk serieus was toen hij schreef (zie [14], p. 24):

"Dit klinkt misschien te weinig serieus, maar een van de voordelen van de studie van de geschiedenis van de wiskunde is om collega's bijeen te brengen en de harmonie in de vakgroep te versterken."

Historici konden namelijk communicatie in stand houden tussen wiskundigen wiens spe-

cialismen zover uiteen lagen dat ze daarover niet konden praten. Achter deze opmerking zat een visie op de ontwikkeling van de wiskunde zelf. Struik was overtuigd dat wiskundige kennis in de loop der tijden via een selectieproces vergaard was waarbij veel wegviel, maar alleen datgene wat onbelangrijk was; het essentiële werd behouden en in die zin is volgens hem de wiskunde de *cumulatie* van alle wiskundig onderzoek in de loop der eeuwen. Hij schrijft (zie [14], p. 4):

"In tegenstelling tot kunst en literatuur, is wiskunde, evenals natuurkunde en andere natuurwetenschappen, cumulatief. (...) Resultaten van vroeger eeuwen zijn, voorzover belangrijk, deel geworden van onze wiskunde, zoals de stelling van Pythagoras, Cartesische coördinaten of de Riemann integraal, en gewoonlijk in eenvoudiger en eleganter vorm dan ten tijde van hun ontstaan."

Met die opvatting neemt hij een duidelijke positie in tegenover een der fundamentele dilemma's voor de historicus: gaat het om toen of gaat het om nu? Struik bespreekt dit thema naar aanleiding van een omschrijving ervan door Dijksterhuis, die hij citeert. Dijksterhuis onderscheidde een *evolutionistische* en een *fenomenologische* benadering van de wetenschapsgeschiedenis. In het eerste geval gaat het om het ontstaan van de *huidige* wetenschap (wiskunde); in het tweede om de wetenschap (wiskunde) zoals die vroeger was. Struik meent dat zijn publiek, de wiskundigen, het meest baat hebben bij de evolutionistische benadering (zie [14], p. 15):

"Naar mijn mening is de evolutionistische methode, zoals die in onze geschiedenisboeken wordt gevolgd, de beste voor die studenten die willen weten wat er vroeger met wiskunde gebeurde in verband met onze huidige dag. Maar soms is het van belang in te grijpen en essentieel onhistorische kritiek te corrigeren. We moeten ons realiseren, bijvoorbeeld, dat het begrip van strengheid historisch bepaald is. Euclides was streng in zijn dagen en bleef vele eeuwen lang het voorbeeld van wiskundige strengheid; maar zijn strengheid is nu niet langer voldoende."

Hij neemt dus onze wiskunde als oriëntatiepunt en waarschuwt alleen voor het gevaar van misplaatste waardeoordelen over de wiskunde van vroeger. Hij twijfelde er niet aan dat de historische weg naar 'onze wiskunde' een weg van vooruitgang was (zie [14], p. 12):

“In het geval van de algemene geschiedenis, zullen niet alle beoefenaren in termen van vooruitgang denken. Dat hebben ze overgelaten aan de Verlichting, of de marxisten, of sommige anderen die men beschouwt als utopisten of op z'n minst optimisten. Maar de historicus van de wiskunde ziet vooruitgang.”

Die opvatting van geschiedenis is tegenwoordig niet meer zo populair, er is meer aandacht voor het authentieke van de oude wiskunde (inclusief het ‘onbelangrijke’ dat later verloren ging), en voor de verschillen tussen wiskundig denken toen en nu. Ik vind dat zelf ook, ik kan daar zelfs erg enthousiast over worden. Maar als ik Struik dan weer lees realiseer ik me dat die positie wel een uitdaging inhoudt, namelijk om de aansluiting bij het moderne wiskundige publiek te behouden, want de authentieke wiskundigen van vroeger zijn niet meer beschikbaar als lezers van mijn studies.

Globale ontwikkelingen

Struik was niet bang voor wat hij noemde de ‘grote vragen’ in de geschiedenis van de wiskunde. Vragen zoals de verklaring van het ‘Griekse wonder’, de schijnbaar uit het niets in het Griekenland van Thales en Pythagoras verschijnende idee om wiskundige theorieën logisch deductief op te bouwen; of de reden waarom juist in West Europa en juist in de zeventiende eeuw een ‘wetenschappelijke revolutie’ plaatsvond die experiment en wiskunde als basis nam voor het begrijpen van natuurverschijnselen. Hij vond geen definitieve antwoorden en ik denk dat hij ook al vrij vroeg besloot dat zulke antwoorden niet te vinden waren; hij deed veel detailonderzoek en wist goed hoe vaak zulk onderzoek de simplistische antwoorden op de grote vragen tegen-

spreekt.

Maar hij hield wel van die vragen, en ook van speculatieve ideeën over de globale ontwikkelingen van de mensheid. Zo beschrijft hij zijn eigen reactie op een prikkelende analogie (zie [14], p. 22):

“Maar als Christopher Caudwell, in zijn Crisis in Physics (New York, 1932) een verband ziet tussen de burgerlijke wereld van afzonderlijke individuen samengehouden en bewogen door een mysterieuze kracht, de markt, en Newtons wereld van afzonderlijke deeltjes samengehouden en bewogen door een mysterieuze kracht, de zwaartekracht, dan ga ik recht op zitten en dan let ik op. Maar als ik verder studeer zal ik het waarschijnlijk alleen in een aangepaste vorm aanvaarden.”

Mij spreekt dat zeer aan; de charme van zo’n analogie, en tegelijk de onafwendbaarheid waarmee het idee je tenslotte door de vingers glipt. Eenzelfde verleidelijkheid van ideeën proef ik in de passage die ik als laatste voorbeeld van Struiks woorden geef. Hij stelt de vraag hoe de wiskunde zo mooi kan zijn als zij toch voortkomt uit de harde menselijke strijd om het bestaan. Hij stelt zich dan de voorhistorische tijden voor waarin de mens de eerste werktuigen maakte (zie [16], p. 43):

“Bijvoorbeeld, de bijl werd kleiner en eleganter, kreeg een regelmatige meetkundige vorm die niet gemaakt had kunnen worden als de mensen geen hoger intellectueel functioneren hadden ontwikkeld.

Omdat de meest rationele vorm van een artefact vaak zulke eigenschappen als symmetrie vertoonde, zullen deze objecten waarschijnlijk gezien zijn als mooi. Met andere woorden, het is mogelijk dat, tot zekere hoog-

te, wiskundige begrippen zowel als esthetische gevoelens hun oorsprong hebben gevonden in de ervaring van generaties van mensen die handwerk bedreven.”

Tot slot

Aan het eind van het stuk over getalnotatie dat ik ter inleiding citeerde schrijft Struik: “Op dit verhaal zou voortgeborduurd kunnen worden.” (Zie [14], p. 7.) Dat karakterizeert de verteller Struik, die de geschiedenis van de wiskunde met effectief geplaatste feiten, weetjes en anekdotes boeiend maakte, en tegelijk liet voelen dat wat hij vertelde deel uitmaakte van één groots en meeslepend verhaal, namelijk de geschiedenis van de mens en van het menselijk denken en werken. En hij wilde meer dan alleen het verhaal van de wiskunde vertellen; hij hoopte met dat verhaal de wiskunde uit haar ivoren toren te bevrijden, zodat het vak niet beperkt zou blijven tot het abstracte denken van Pythagoreïsche, maatschappelijke onbezodelde, vrijgestelde geesten, maar een veel breder gebied mocht beslaan, waarin ook plaats is voor handelsrekenen en zelfs voor de traditionele technieken van mandenvlechters in Mozambique (om een boeiend onderwerp uit de ‘Ethnomathics’ te noemen waarover Paulus Gerdes heeft gepubliceerd – zie [7]).

Een verteller met een voorliefde voor grote vragen en verleidelijke, speculatieve ideeën, die maken dat hij, zoals bij het idee van Caudwell over de markt en de zwaartekracht, recht op gaat zitten en oplet. Ik zie het voor me hoe hij dat gebaar zou maken. Een man met een benijdenswaardig actieve geest, die van grote betekenis was, en is, voor de wiskunde en voor de geschiedsschrijving van dat vak. Ik ben blij dat ik hem gekend heb. ◀

Noten

- 1 Naar aanleiding van Struiks overlijden, en eerder naar aanleiding van zijn 100ste geboortedag, is een aantal zeer lezenswaardige artikelen over zijn persoon en werk verschenen, bijvoorbeeld [3], [4], [5], [9] en [10].
- 2 Om dit met een persoonlijke noot te illustreren: omstreeks 1975 legde ik aan de leiding van het Mathematisch Instituut van de Universiteit Utrecht het voorstel voor om een college over Wiskunde en Maatschappij te geven, onder de aan Bernal ontleende (vgl. [6]) titel *De Maatschappelijke Functie van de Wiskunde*. De voorgestelde inhoud ondervond geen tegenstand maar, zo werd gesteld, zou het niet beter zijn om het woord ‘maatschappelijk’ uit de titel te schrappen? Dat is niet gebeurd, het college is gegeven tot het omstreeks 1990 door de tijdgeest werd ingehaald.
- 3 Gerard Alberts, ‘On connecting socialism and mathematics: Dirk Struik, Jan Burgers, and Jan Tinbergen’. In: *Historia Mathematica*, 21:280–305, 1994.
- 4 Gerard Alberts, ‘In memoriam Dirk Struik (1894–2000)’. In: *Nieuw Archief voor Wiskunde*, (5) 1:354–355, 2000.
- 5 Gerard Alberts, ‘Dirk Struik 1894–2000: Waarom Struiks geschiedenis van de wiskunde in het Nederlands niet beknopt was’. In: *Euclides*, 76:218–222, 2001.
- 6 John Desmond Bernal, *The social function of science*. Sixth edition, 1946.
- 7 Paulus Gerdes, *Créativité géométrique, artistique et symbolique de vannières et vanniers d’Afrique, d’Amérique, d’Asie et d’Océanie*. L’Harmattan, 2000. Préface de Maurice Bazin.
- 8 G.H. Hardy, *A mathematician’s apology*, 1967. Foreword by C.P. Snow.
- 9 David E. Rowe, ‘Interview with Dirk Jan Struik’. In: *Mathematical Intelligencer*, 11:14–26, 1989.
- 10 David E. Rowe, ‘Dirk Jan Struik and his contributions to the history of mathematics’. In: *Historia mathematica*, 21:245–273, 1994.
- 11 Dirk J. Struik, ‘On the sociology of mathematics’. In: *Science and Society*, 6:58–70, 1942.
- 12 Dirk J. Struik, *A concise history of mathematics*. Dover, 1948.
- 13 Dirk J. Struik, *Geschiedenis van de Wiskunde*. SUA, 1980.
- 14 Dirk J. Struik, ‘Why study the history of mathematics?’. In: *Undergraduate Mathematics and Applications Journal*, 1:3–28, 1980.
- 15 Dirk J. Struik, ‘The sociology of mathematics revisited: a personal note’. In: *Science and Society*, 50:280–299, 1986.
- 16 Dirk J. Struik, ‘Everybody counts: Towards a broader history of mathematics’. In: *Technology Review*, pages 36–42, aug/sep 1995.