

Struik 100 jaar oud

E. Atzema

CAN/RIACA, Amsterdam

Inleiding

Diegenen die de Amerikaans-Nederlandse wiskundige, historicus van de wiskunde en toegewijd marxist Dirk Jan Struik in de laatste jaren gevolgd hebben, hadden het al zien aankomen en op 30 september jongstleden was het dan inderdaad zo ver: op die dag kon Struik zeggen dat hij een hele eeuw (honderd jaar!!) had volgemaakt. Wat nog opmerkelijker mag heten is dat Struik deze leeftijd der zeer sterken heeft weten te bereiken zonder al te zichtbaar aan geesteskracht in te boeten. Met zijn honderd jaar, is hij nog even vitaal en actief als twintig jaar geleden.



Dirk Struik in 1973

Op vrijdag 14 oktober vond op het CWI in Amsterdam een eendaags symposium plaats ter viering van dit memorabele wapenfeit. In een aantal voordrachten werden daarbij verschillende aspecten van Struiks werkzaamheid behandeld.

Lichtelijk schertsend heeft Struik eens opgemerkt dat zijn leven in hoge mate bepaald is geweest door de drie M's: Marxism, Mathematics and Marriage. In overeenstemming hiermee werden in het ochtendprogramma door de Professoren H. O. Singh Varma (em. Nijmegen) en G. Harmsen (em. Groningen) Struiks rol in respectievelijk de ontwikkeling van de differentiaal meetkunde en het Nederlandse communisme belicht. De eerste voordracht in het middagprogramma (van Prof. D. Rowe, Mainz) was gewijd aan Struiks rol in de geschiedschrijving van de wiskunde, waarbij onvermijdelijk ook Struiks persoonlijke biografie aan bod kwamen. Dat het belang van Struiks lange huwelijk daarbij minder aan bod kwam zij Rowe vergeven. Ook een honderd-jarige heeft recht op zijn privacy.

Als hoogtepunt van de dag tenslotte haalde de honderdjarige zelf herinneringen op aan verschillende perioden in zijn leven, maar met name aan zijn jeugd en studietijd in Nederland.

Tegelijk met het Symposium is ook een speciaal nummer van het tijdschrift *Historia Mathematica* (vol. 21, no. 3, August 1994) uitgekomen dat geheel aan Struik is gewijd. Naast (korte) herinneringen van Struik zelf bevat dit nummer een lang artikel van David Rowe over Struik en de geschiedenis van de wiskunde en een artikel van Gerard Alberts over de verbinding van wiskunde met marxisme bij Struik, Burgers en Tinbergen.

Al bij al, redenen genoeg om ook in de Nieuwe Wiskrant eens stil te staan bij leven en werken van Dirk Struik. In het volgende zal ik nader ingaan op met name het werk van de jubilaris. Ik wil daarbij vooral laten zien hoe veel van de ontwikkeling van de moderne wiskunde en haar geschiedschrijving zich weerspiegelt in het werk van Struik. Een aantal van deze ontwikkelingen zal een ieder die zich met wiskunde bezighoudt bekend voorkomen.

Een biografie in kort bestek¹

Dirk Jan Struik werd op 30 september 1894 te Rotterdam geboren. Na in zijn geboortestad de HBS doorlopen te hebben, studeerde hij wis- en natuurkunde in Leiden. Tijdens zijn studietijd stond hij in nauw contact met de kringen rond de hoogleraar natuurkunde Paul Ehrenfest en diens vrouw Tatiana Afanassjewa. Het was in deze kringen dat hij voor het eerst ervoer dat de wetenschap zich geleidelijk ontwikkelt en geen statisch corpus van aanvaarde kennis is – voor Struik een zeer belangrijke en vormende ervaring.

Toch meer een wiskundige dan een natuurkundige besloot hij na zijn studie te promoveren bij de hoogleraar wiskunde Kluijver op een onderwerp uit de klassieke algebraïsche meetkunde. Reeds na een jaar veranderde hij echter van onderwerp en begeleider om verder te gaan bij de Delftse hoogleraar Jan Arnoldus Schouten. In 1922 promoveerde hij op een proefschrift over de tensorrekening in hogere dimensies, ruwweg de wiskunde die nodig is om Einsteins relativiteitstheorie op een wiskundig nette manier te kunnen formuleren².

In hetzelfde jaar trouwde Struik met de Praagse wiskundige Ruth Ramler³. Drie jaar eerder, in 1919, hadden zij elkaar op een congres ontmoet. Tot het overlijden van Ruth in 1993 zouden zij bij elkaar blijven. Uit het lange en gelukkige huwelijk worden drie dochters geboren. Een daarvan zou het ook tot hoogleraar in de wiskunde brengen.

Zoals in de moeilijke economische situatie van de jaren twintig wel vaker voorkwam, was het voor Struik lastig een baan te vinden na zijn promotie. Een academische betrekking was uitgesloten en ook leraarposten waren schaars. Een positie als privatdocent in Utrecht (vanaf 1923) was dan misschien wel eervol, maar bracht weinig geld in.

De kans van zijn leven kreeg Struik toen hij door de Rockefeller Foundation in staat gesteld werd een studiereis door Europa te maken. Het jaar 1924 brachten Struik en zijn vrouw door in Rome, al waar Dirk bij de Italiaanse differentiaalmeetkundige Tullio Levi-Civita (1873-1941) studeerde en Ruth voor de wiskundige en cultuurfilosoof Federico Enriques (1871-1946) een commentaar op Boek X van diens Italiaanse uitgave van *Euclides' Elementen* verzorgde. Het volgende jaar waren beiden in Göttingen.

Na afloop van deze twee jaar vrij van financiële zorgen, had Struik nog steeds geen enkel uitzicht op een betrekking. Zijn studiereis wierp echter zijn vruchten af. In Göttingen had hij ook het Amerikaanse wonderkind, de een maand oudere wiskundige Norbert Wiener (1894-1964), leren kennen en vriendschap met hem gesloten. Het was via Norbert Wiener, zelf geenszins zeker van zijn eigen positie aan het Massachusetts Institute of Technology (MIT), dat Struik in 1926 een uitnodiging voor een gastbetrekking op zijn instituut ontving.

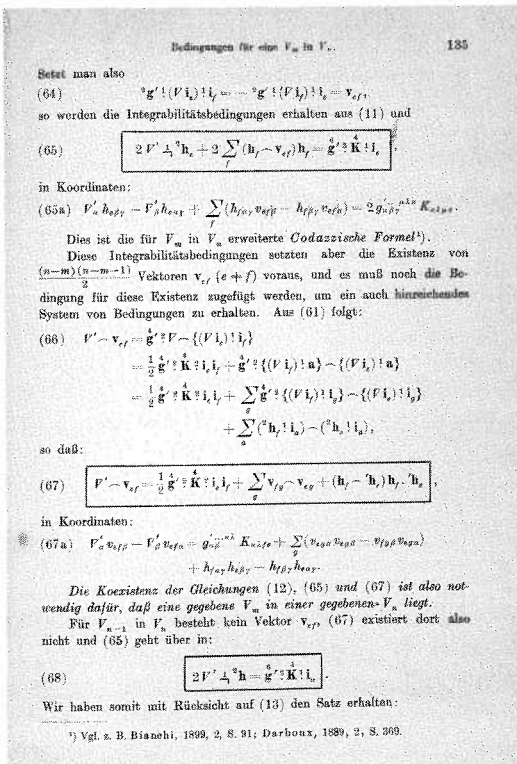
Eind november vertrokken Struik en zijn vrouw met de stoomboot naar New York. Zoals velen bekend zal zijn is Struik uiteindelijk nooit meer echt bij MIT vertrokken. In 1960 ging hij met emeritaat waarna hij nog gasthooglerarschappen in onder andere Puerto Rico en Utrecht vervulde.

Wiskunde

Veel van Struiks wiskunde is te technisch van aard om hier te behandelen. Over de achtergrond van zijn wiskunde valt in dit bestek echter wel degelijk iets interessants te vertellen.

Er zullen waarschijnlijk niet veel wiskundeleraars zijn die zich afvragen waarom er in de huidige meetkunde zoveel aandacht is voor begrippen als spiegeling, rotatie en translatie en wat je met ieder van deze operaties kunt bereiken. Het belang van dergelijke concepten lijkt zo evident dat het moeilijk valt aan te nemen dat ze ooit wellicht een veel ondergeschiktere rol in het onderwijs speelden.

Niettemin is het nauwelijks een eeuw geleden dat het belang van een onderverdeling van de meetkunde naar de verschillende transformatiegroepen waarmee men werkt voor het eerst expliciet geformuleerd werd. Om precies te zijn was het de in late negentiende eeuw alom tegenwoordige wiskundige Felix Klein (1848-1925) die in 1872 met zijn *Erlanger Programm* dit idee formuleerde. De basisgedachte van Klein was dat aan iedere soort van



Een pagina uit Struiks proefschrift

meetkunde een groep van transformaties ten grondslag ligt. Binnen een bepaalde meetkunde zijn alleen die eigenschappen 'geldig' die invariant blijven onder de elementen van de bijbehorende groep.⁴ In de klassieke meetkunde bijvoorbeeld gelden alleen die eigenschappen die invariant zijn onder translaties en rotaties. In de projectieve meetkunde daarentegen laten we alleen die eigenschappen toe die invariant zijn onder projectieve transformaties. Lengte is wel een euclidische eigenschap, maar geen projectieve. Anharmonische dubbelverhouding (zoals die bij kegelsneden optreedt) daarentegen is weer wel een projectieve eigenschap.

Klein zelf heeft veel werk verzet om zijn Erlanger Programm voor de 'klassieke' meetkunde van algebraïsche krommen en oppervlakken uit te werken. De classificatie van Klein reikt echter veel verder en geldt zeker ook voor de differentiaalmeetkunde. In dit licht moet het werk van Struik worden gezien.

Struiks bijdrage tot de differentiaalmeetkunde is onlosmakelijk verbonden met het werk van zijn promotor Jan Arnoldus Schouten (1883-1971). Het was de laatste die begonnen is Kleins 'Programm' voor de differentiaalmeetkunde uit te werken. Waar in de klassieke meetkunde vooral de bewegingsgroep in de drie-dimensionale ruimte centraal staat, ontwikkelde de als wiskundige autodidact Schouten in de jaren 1910 een apparaat om de differentiaalmeetkunde bij willekeurige groepen op willekeurige (eindig-dimensionale) vectorruimten te bestuderen. Struik was Schoutens eerste belangrijke leerling en samen zouden ze een aantal leerboeken en monografieën (alle in het Duits) schrijven waarin de belangrijkste ideeën van het Schoutense 'Programm' worden uiteengezet. Hun samenwerking zou zich tot in de jaren dertig voortzetten.⁵

Eerlijkheidshalve moet meteen gezegd worden dat deze geleerde boeken weliswaar altijd positief ontvangen zijn, maar waarschijnlijk weinig echt gelezen werden. De vermoeiende taal die gebruikt wordt zal daar zeker een rol hebben gespeeld. Over de notaties die Schouten en Struik bezigden wordt vaak nogal lacherig gedaan en een ieder die een eerste blik werpt in de boeken zal het ook inderdaad duizelen van de vele indices boven, voor, achter en onder de symbolen. Zoals Professor Varma tijdens het Struik colloquium echter op fraaie wijze duidelijk maakte, mag dit ons dit niet doen vergeten dat het werk van Struik en Schouten uit de jaren twintig en dertig een belangrijke functie heeft vervuld als overgang tussen de negentiende-eeuwse klassieke, intuïtieve meetkunde en moderne structurele differentiaalmeetkunde à la Hopf, Chern en Kozul. Voor veel van de zeer algemene resultaten van de moderne differentiaalmeetkunde is de kiem gelegd door het gezwoeg met indices van Schouten en Struik.

Een ieder voor wie in de loop van zijn studie het verband is verdwenen tussen de klassieke Mongiaanse analytische meetkunde en de Riemannse meetkunde enerzijds

en de moderne vezelbundels en 'connecties' anderzijds zou er goed aan doen het werk van Schouten en Struik te bekijken.

Als goed historicus en didacticus heeft Struik trouwen ook zelf ingezien dat zijn werk op het breukvlak van de negentiende en twintigste eeuw ontstaan is. In zijn proefschrift zijn bijvoorbeeld ter illustratie foto's van wiskundige modellen te vinden.

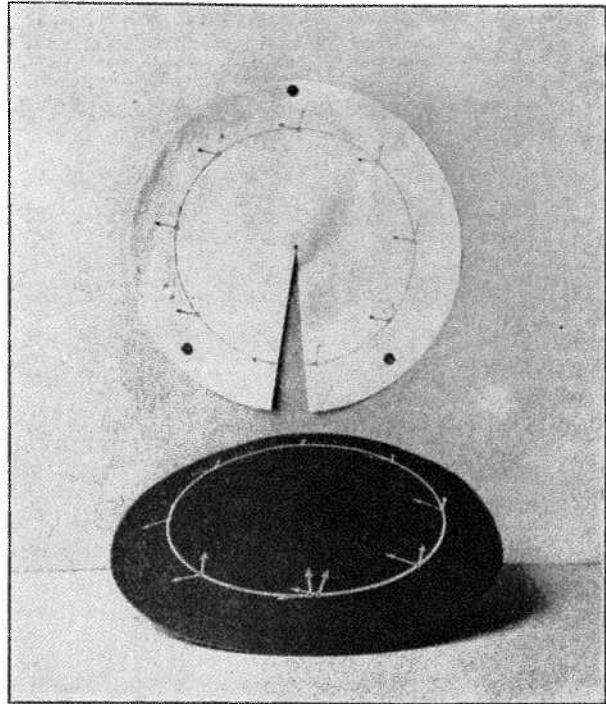


Fig. 1. Geodätisch bewegtes Bezugssystem auf einer Kugel.

Een illustratie uit het proefschrift van Struik

Vele jaren later, in zijn heerlijk leesbare *Lectures on Classical Differential Geometry* (1955) doet hij een zeer geslaagde poging de zich immer verwijdende kloof tussen de negentiende en twintigste eeuw te overbruggen.

Marxisme en geschiedenis

Zoals hierboven al aangestipt, is het in het leven van Struik niet al wiskunde wat de klok slaat. Minstens zo belangrijk en van fundamenteel belang zelfs voor zijn geschiedopvattingen is Struiks marxisme. Al voor de Russische Revolutie van 1917 was Struik onder invloed van zijn wiskundeleraar op de HBS overtuigd geraakt van de principiële juistheid van de geschriften van Karl Marx. De vele revoluties en politieke omslagen van de afgelopen 75 jaren hebben hem wat dit betreft niet van gedachten doen veranderen. Ook al is hij de eerste om te erkennen dat het marxisme als politiek systeem jammerlijk heeft gefaald, zijn geloof in de correctheid van de theorie blijft ongebroken.



Dirk Struik, circa 1920

Het is moeilijk te zeggen wat voor Struik nu precies de aantrekkingskracht van het marxisme is geweest. De afstand tot de jaren twintig is ook te groot om ons nog iets voor te stellen bij het idee van marxisme, zoals dat destijds bestond. Struik zelf lijkt zich vooral min of meer toevallige overwegingen te herinneren. Afkomstig uit de wat minder welgestelde lagen van de burgerij, voelde hij een sterke behoefte zich af te zetten tegen zijn medestudenten die vrijwel zonder uitzondering uit de zeer gegoe-de burgerij afkomstig waren en zich in te zetten voor de minder bedeeden. In die zin is het veelzeggend dat ook zijn broer Anton, Delfts ingenieur, het marxisme toege-daan was – hij verbleef zelfs geruime tijd in Rusland om aan de opbouw van een socialistische economie te wer-ken.⁶ Naast de sociale motivering, zal ook de duidelijke structuur in het werk van Marx aan Struiks eigen stijl van denken geappelleerd hebben. Het is moeilijk zich aan de indruk te onttrekken dat Struiks enthousiasme voor de wiskunde (en Kleins Erlanger Programm in het bijzon-der) en zijn ontzag voor Marx wel eens beide uit een hang naar grote, verbindende lijnen zouden kunnen voortkomen.

De dubbele aantrekking die Marx' leer op Struik uitoe-fende is ook duidelijk in zijn relatie tot het marxisme te-rug te vinden. Enerzijds was daar de voor Struik niet al-tijd even gemakkelijke praktijk van het politiek actief zijn, anderzijds het denken over de filosofie van Marx en haar implicaties voor cultuur en wetenschappen. Op het Struik symposium heeft Prof. Harmsen het eerste aspect,

voor zover het Struiks Nederlandse activiteiten betrof, uitvoerig belicht. Ik wil het hier alleen over het laatste aspect hebben.

Voor Struik was de studie van het werk van Marx slechts één uiting van zijn fascinatie voor het marxisme. Van meet af aan speelde ook het eigen denken over cultuur en wetenschappen op grond van Marx' leer een belangrijke rol. In deze interesse stond Struik zeker niet alleen. Nog-al wat van het cultuurfilosofisch denken in de jaren twin-tig was aan het marxisme schatplichtig en voor de laat twintigste-eeuwse toeschouwer vertoont ook veel den-ken dat nadrukkelijk van het marxisme afstand nam op-vallende overkomsten met de gesmade filosofie. Ook al was Marx als politiek activist zoveel mogelijk naar de marge gedrongen, feit blijft dat veel van zijn cultuurfilo-sofische ideeën gemeengoed waren in de negentiende en vroeg twintigste eeuw.

Voor de ontwikkeling van de wiskunde volgens Marx had Struiks interesse. Hoezeer Marx' ideeën in deze in de lucht hingen blijkt maar weer uit het feit dat Struik in zijn denken vooral geïnspireerd werd door het tweedelige boekwerk over de ontwikkeling van de negentiende eeuwse wiskunde door (alweer) Felix Klein.⁷ Politiek gezien kan Klein zeker tot de tamelijk behoudende ge-goede burgerij gerekend worden, maar in diens ideeën over de ontwikkeling van de wiskunde viel voor Struik veel te herkennen.

Voor Klein waren wiskunde, natuurwetenschappen en tot op zekere hoogte de maatschappij onlosmakelijk met elkaar verbonden en in zijn boek laat hij ook telkens weer zien hoe de gebieden elkaar wederzijds beïnvloeden. Toen Struik tijdens zijn verblijf in Göttingen zich op aan-dringen van de latere historicus van de klassieke wiskun-de Otto Neugebauer (1899-1990) in het toen nog niet uit-gegeven manuscript van Kleins boek verdiept had, was hij diep getroffen. De verbinding tussen wiskunde en maatschappij zou in het vervolg een centraal thema voor hem zijn.

De inaugurele rede, die Struik bij zijn aantrede als pri-vaatdocent in Utrecht hield over de ontwikkeling van de differentiaalmeetkunde, is nog voor zijn kennismaking met het historische werk van Klein geschreven en draagt duidelijk de sporen van de klassieke geschiedschrijving.⁸ Pas na zijn vestiging in Amerika krijgt Struik echt aan-dacht voor de wisselwerking tussen wiskunde en maat-schappij. Onder invloed van Klein en van zijn contacten met de, zeer marxistische georiënteerde, wetenschaps-sociologische kringen in Boston, legt hij de verdergaan-de verbindingen tussen wiskunde en maatschappij. Een weerslag hiervan vinden we in het lange artikel in George Sarton's *Isis* dat Struik in 1933 (nogmaals) aan de geschiedenis van de differentiaalmeetkunde wijdde. Hier vinden we bijvoorbeeld al een duidelijk verband ge-legd tussen de ontwikkeling van de analytische meetkun-de en de Franse Revolutie.⁹

Hoogtepunt echter is zijn *Beknopte Geschiedenis van de Wiskunde*. Oorspronkelijk in 1948 in het Engels verschenen, is het sindsdien in vele talen verschenen en ook vele malen herdrukt. Voor een aantal generaties wiskundigen zal Struik vooral de auteur van dit werk blijven.

In dit bondige overzicht van de geschiedenis van de wiskunde wordt de volledige ontwikkeling van dit vakgebied in haar maatschappelijke context geplaatst. Naast het verband tussen de structuur van de Griekse maatschappij en de ontwikkeling van de klassieke wiskunde, komt ook de connectie tussen de opkomst van de stadstaten in Italië en de opbloei van de algebra aan bod en zo verder. Nog steeds is dit boek zeer de moeite van het lezen waard, ook al ben je het niet eens met de inzichten van de auteur.

Velen zal het boek bekend zijn, maar weinigen zullen zich nog realiseren hoe 'revolutionair' het bij verschijning was. In bepaalde kringen mochten dan Marx' ideeën gemeengoed zijn, binnen de geschiedenis van de wiskunde en onder wiskundigen waren zij dat bepaald nog niet. De geschiedenis van de wiskunde was in goed negentiende eeuwse traditie toch vooral de boekhouding van het verleden. Wat Struik met zijn 'Beknopte Geschiedenis' heeft laten zien, is dat er bij de bestudering van het verleden meer komt kijken dan de kasboeken alleen. Dat wij vandaag de dag geneigd zijn dit revolutionaire aspect van Struiks boek over het hoofd te zien bewijst hoezeer Struiks ideeën algemeen aanvaard zijn.

Besluit

Zowel binnen de wiskunde als in de geschiedenis geldt dat Struik eigenlijk altijd op het breukvlak van de negentiende en de twintigste eeuw heeft gewerkt. In de wiskunde luidt zijn werk de overgang in van een intuïtieve, wezenlijk in onze ervaring van een drie-dimensionale ruimte gebonden, differentiaalmeetkunde naar een structurele theorie. In de geschiedenis markeren zijn bijdragen de scheidslijn tussen de klassieke geschiedschrijving van de wiskunde, vooral vakinhoudelijk georiënteerd, en een nieuwe, meer sociologisch georiënteerde aanpak.

Wie zijn werk leest wordt gefraspeerd door een fascinerende mengeling van oud en nieuw. Altijd modern in zijn ideeën, schemert bij Struik steeds weer het rijke, zeer concrete negentiende eeuwse gedachtegoed door. Juist nu, na het debâcle van de Bourbaki beweging, is het goed te weten dat het wel degelijk mogelijk is het twintigste eeuwse structurele denken met de negentiende eeuwse intuïtie te verbinden en dat er ook wel degelijk sprake

kan zijn van een vloeiende overgang tussen de twee. In verscheidene opzichten is Struik de belichaming hiervan. En hoe!

Noten

- [1] Voor een meer uitgebreide biografie van Struik zie voornoemd artikel van David Rowe, Dirk Jan Struik and His Contributions to the History of Mathematics, *Historia Mathematica*, vol. 21 (1994): 245-273. Interessant is ook het avondvullende interview met Struik dat in de zomer van 1993 door de VPRO is uitgezonden.
- [2] D. J. Struik. *Grundzüge der mehrdimensionalen Differentialgeometrie in direkter Darstellung*. Springer Verlag, 1922.
- [3] Ruth Ramler was in 1919 bij Gerhard Kowalewski in Praag gepromoveerd op een proefschrift over de axiomatisering van de (centro-)affiene meetkunde. Na haar promotie heeft zij zich nog slechts incidenteel met wiskundig onderzoek beziggehouden.
- [4] Over Klein, zie R. Tobies, Felix Klein. *Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, B. 50*. Leipzig, 1981. De 'Antrittsrede' waarin Klein zijn Programm ontvouwt is als Ostwalds Klassiker der Wissenschaften gepubliceerd: F. Klein. *Das Erlanger Programm* (H. Wussing, Hrsg.) Leipzig, 1974.
- [5] Het belangrijkste werk dat zij samen schreven is: J.A. Schouten & D.J. Struik, *Einführung in die neueren Methoden der Differentialgeometrie (2 B.)* Noordhoff, 1935-8. Over Schouten zie ook B. Dijkhuis & H.A. Lauwerier (eds.). *Schouten beschouwd*. Stichting Mathematisch Centrum, 1994. Deze bundel van opstellen van en over Schouten bevat onder andere een mooi levensbericht van Struik over Schouten.
- [6] Zie hierover: D.J. Struik (ed.). *Een Nederlander in Siërië. Brieven van Anton Struik*. SUN, 1979.
- [7] Felix Klein. *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert (2. B.)*. Springer, 1926-7.
- [8] D. J. Struik. 'Über die Entwicklung der Differentialgeometrie. Antrittsvorlesung anlässlich der Habilitation als Privatdozent an der Universität Utrecht. Utrecht, den 12. November 1923. Übersetzung von Ruth Struik. *Jahresberichte der deutschen Mathematiker-Vereinigung, B. 34* (1925): 14-25.
- [9] D.J. Struik. 'Outline of a History of Differential Geometry,' *Isis* 19(1933): 92-120 & 20(1933): 161-191.