

# Mijn rondzwervingen door een toegepast wiskundig heuvellandschap

Reis van Duurkenakker naar Delft

Uittreerede van Geert Jan Olsder

Mijn rondzwervingen door een toegepast wiskundig  
heuvellandschap

© Delft Academic Press / VSSD / G.J. Olsder  
2017

Uitgegeven door Delft Academic Press / VSSD  
Leeghwaterstraat 42, 2628 CA Delft, The Netherlands  
tel. +31 15 27 82124  
dap@vssd.nl  
[www.delftacademicpress.nl/a040.php](http://www.delftacademicpress.nl/a040.php)

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.*

ISBN 97890-6562-4178

Tevens van G.J.Olsder bij Delft Academic Press

Olsder, G.J. en J.W. van der Woude, Mathematical Systems Theory, 3de editie, VSSD, Delft, 2005 (de eerste editie zag in 1994 het licht).  
ISBN: 97890-6562-2808  
[www.delftacademicpress.nl/a003.php](http://www.delftacademicpress.nl/a003.php)



Opgedragen aan mijn wiskundevrienden, studenten en promovendi.

## Voorwoord

Dit boek is een bewerkte versie van mijn uittreerede, uitgesproken op 14 november 2008. Deze bewerking betreft uitgebreidere toelichtingen, toevoegingen van extra voorbeelden en dergelijke. Sinds november 2008 hebben uiteraard nieuwe ontwikkelingen plaats gevonden, misschien niet zozeer in de aangehaalde wiskunde zelf als wel in mijn eigen leven. Afgezien van een paar voetnoten en enkele zinnen in het naschrift wordt op zulke ontwikkelingen niet ingegaan. De heuvels in het heuvellandschap zijn wiskundige probleemstellingen, die los van elkaar staan. In andere woorden, voor het beklimmen van zo'n heuvel is kennis van (of ervaring opgedaan bij) voorgaande beklimmingen niet nodig. Vaak zal het pad naar de top duidelijk worden aangegeven. Een propedeuse in een  $\beta$ -richting moet voldoende zijn om de meeste heuvels daadwerkelijk de baas te kunnen (met misschien zo nu en dan een beetje bekeerst afzien; dat geeft mij, in ieder geval achteraf, vaak extra voldoening). Maar ook zonder die heuvels te beklimmen blijft er genoeg te lezen over.

Met dank aan Arnold de Hartog, Jeroen Spandaw, Elke Toxopeus en Herbert Tulleken, die commentaar op conceptversies van dit boek hebben gegeven, aan Cissy Böck voor het polijsten van het Nederlands en aan Klaas Pieter Hart, Xiwei Wu en Jan van Neerven, die mij geholpen hebben bij enkele problemen bij het gebruik van het tekstverwerkingsprogramma  $\text{\LaTeX}$ .



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Opening</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>De omlooptijden van de maan</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Optimaal tractor rijden</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>De dame in het meer</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Delft: inleiding</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Delft: onderzoek</b>	<b>41</b>
<b>6.1</b>	<b>Optimale besturingstheorie . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Bevolkingspolitiek . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>6.1.2</b>	<b>De optimale fietsroute . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>6.2</b>	<b>Dynamische spelen . . . . .</b>	<b>50</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Onvolledige informatie . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Nash- en Stackelberg-problemen . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>6.2.3</b>	<b>De Braess-paradox . . . . .</b>	<b>58</b>
<b>6.3</b>	<b>Max-plus algebra . . . . .</b>	<b>61</b>
<b>6.4</b>	<b>Filtertheorie . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>6.5</b>	<b>Samenvattend . . . . .</b>	<b>68</b>
<b>7</b>	<b>Delft: onderwijs</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Delft: organisatie</b>	<b>73</b>
<b>8.1</b>	<b>Dutch Institute of Systems and Control (DISC) . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>8.2</b>	<b>Alapedes . . . . .</b>	<b>74</b>
<b>8.3</b>	<b>Conrectoraat . . . . .</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>De toekomst en terugblikkend</b>	<b>77</b>
<b>9.1</b>	<b>Plannen . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Schrijven boek door HOVO-cursus gestimuleerd . . . . .</b>	<b>78</b>
<b>9.1.2</b>	<b>Patrijs en jager . . . . .</b>	<b>78</b>
<b>9.1.3</b>	<b>Chebysjev polynomen en een stelsel vergelijkingen . . . . .</b>	<b>79</b>

9.1.4	Wiskunde met tijdklokschakelaars . . . . .	80
9.1.5	93, 94, 95 . . . . .	81
9.1.6	Beter leren schaatsen . . . . .	81
9.2	Raadgevingen . . . . .	82
9.2.1	Het kikkerbad-principe . . . . .	82
9.2.2	Het principe van de zak met haver . . . . .	83
9.2.3	Het brandgang-principe . . . . .	83
<b>10</b>	<b>Afsluitend</b>	<b>85</b>
	<b>Bibliografie</b>	<b>89</b>
	<b>Naschrift</b>	<b>91</b>



# Hoofdstuk 1

## Opening

*I made a big decision a little while ago  
I don't remember what it was, which prob'ly goes to show  
That many times a simple choice can prove to be essential  
Even though it often might appear inconsequential.*

*I must have been distracted when I left my home because  
Left or right I'm sure I went. (I wonder which it was!)  
Anyway, I never veered: I walked in that direction  
Utterly absorbed it seems, in quiet introspection.*

*For no reason I can think of, I've wandered far astray.  
And that is how I got to where I find myself today.*

(Gedicht van Bill Watterson uit het boek *The Indispensable Calvin and Hobbes*[1]<sup>1</sup>.)

---

<sup>1</sup>Een getal tussen rechte haken verwijst naar het desbetreffende nummer in de sectie Bibliografie.