

# Inhoud

---

Woord vooraf	vii
Dankwoord	xi
Lijst Figuren	xxiii
Lijst Tabellen	xxv

## **Inleiding** **1**

1	De context	1
2	Invloeden	2
3	Het theoretisch-filosofisch traject	4
4	De praktische case	8

## **Deel I: Theoretisch-filosofisch traject**

### **Hoofdstuk I: Latour als inspiratie** **15**

1	Politiek van de natuur	15
2	Wetenschapsantropologie	16
3	Meer dan sociologie	19
4	Filosofie voor het publiek	24
5	Representatie	25
6	Res publica	32
7	Naar een politieke ecologie	34
8	Het verlaten van de grot	36
9	Crisis van de objectiviteit	40
10	Cyborg Manifesto	42
11	Matters of concern	47
12	X	
13	Dingpolitiek	53
14	Iconoclash	55
15	Iconoclash, ook binnen de wiskunde	57

### **Hoofdstuk II: Iconen in de wiskunde** **61**

1	Intro	61
---	-------	----

2	Deductie, standaardverhaal met gaatjes	62
3	Goldbach (1690-1764)	64
4	Riemann (1826 - 1866)	68
5	Maar wat is een bewijs?	77
6	Collatz (1910 – 1990)	80
7	Proof by looking	83
8	Ontdekken	88
9	Revoluties en wiskunde	91
10	Discussies over revoluties en wiskunde	92
11	Kuhn over revoluties en wiskunde	95
12	Koyré: <i>salvare phenomena</i>	96
13	Kuhn over de relatie wiskunde – wetenschappen	99
14	De diversiteit van de wiskundige praktijk	101

**Hoofdstuk III: Beginjaren van de Griekse wiskunde** **103**

1	Intro	103
2	De aanloop vanuit het Oosten	106
3	Pythagoras (c580 – c497 BC)	112
3.1	Akousmatici en Mathematici	114
3.2	Getallen als ethische archetypen	115
3.3	Getallen als stoffelijke archetypen	122
3.4	De natuur in kennis gebracht doorheen het getal	127
4	Plato (c427 – c347 BC)	128
4.1	Kennis van onveranderlijkheden	130
4.2	De tussenwereld van wiskundige objecten	131
4.3	Waarneming, wiskunde en kennis	135
4.4	Meno	140
4.5	Plato's Academie	153
4.6	Politeia	158
4.7	Wiskunde als opstapje	162
5	Aristoteles (384 – 322 BC)	163
5.1	Oordeelsvermogen	165
5.2	Hypatia	167
5.3	Wiskunde	169
5.4	Theoretisch weten	172

5.5	Oorzaken	175
5.6	Kritiek	177
	Kritiek op Pythagoras	178
	Kritiek op Plato	179
5.7	Een stap vooruit	181
5.8	Diversiteit van de Griekse wiskunde	182
<b>Hoofdstuk IV: René Descartes</b>		<b>187</b>
1	De filosoof	187
2	Klare en wel onderscheiden ideeën	193
3	Cogito (ergo) sum	204
4	Mathesis Universalis	214
4.1	Genealogie van de <i>Mathesis Universalis</i>	216
4.2	Intuïtie, deductie en wiskunde als model	221
5	De regels die het verstand moeten richten	228
5.1	De <i>Regulae</i> opgevist	228
5.2	Hoe moet het verstand zich bezighouden?	230
5.3	Waarmee moet het verstand zich bezighouden?	231
6	Het neutrale is politiek	234
7	Zijn en waarnemen	239
<b>Hoofdstuk V: Edmund Husserl</b>		<b>243</b>
1	De filosoof	243
1.1	In de voetsporen van Descartes	248
1.2	De Cartesiaanse Meditaties	249
2	Fenomenologie: filosofie, wetenschap en methode	252
2.1	Reducties	256
	De eidetische reductie	258
	De transcendentale reductie	261

## Inhoud

2.2	Intentionaliteit	267
2.3	Transcendentale fenomenologie	270
3	De wiskunde als eidetische wetenschap	274
3.1	Fundering van wiskunde	275
3.2	Theorie van de theorieën	278
3.3	Wiskunde als toonbeeld	282
3.4	Connecties met de analytische filosofie	283
	Ludwig Wittgenstein	284
	Kurt Gödel	286
4	Over de oorsprong van de meetkunde	291
4.1	Verantwoording van deze keuze	291
4.2	Genesis van <i>Over de oorsprong van de meetkunde</i>	293
4.3	Passieve en actieve constitutie van objecten	294
4.4	De objectiviteit van ideële objecten	297
4.5	Van zakelijke evidentie naar ideële objectiviteit	300
5	Belang van <i>Over de oorsprong van de meetkunde</i>	306
5.1	De objectieve wereld als subjectief product	306
5.2	Intentionaliteit verruimd	307
5.3	Constitutie van de objecten van de wetenschap	311
5.4	Het verbreken van de band met de zakelijke evidentie	316
5.5	Van ideële objectiviteit naar materiële institutionalisering	318
5.6	De actualiteit van de sedimentatie	320

## Deel II: Praktische case

<b>Hoofdstuk VI: Vlaams secundair onderwijs</b>	<b>325</b>	
1	Intro	325
2	Methodologie	327
2.1	Afbakening van de case: Vlaams – secundair	327
2.2	Situering van de bronnen	328
2.3	Onderzoeksvragen	329
2.4	Tekstanalyse	330

3	Niveau Decreten. Eindtermen, ontwikkelingsdoelen en uitgangspunten zoals vastgelegd door het Vlaams Parlement	333
3.1	Rondleiding in het landschap van de wettelijke regelgeving	333
3.2	Analyse	336
3.2.1	Presentatie van de resultaten	336
3.2.2	Bespreking van de resultaten	340
	Eerste graad A stroom: eindtermen	340
	Eerste graad A stroom: uitgangspunten	340
	Eerste graad B stroom: ontwikkelingsdoelen	341
	Eerste graad B stroom: uitgangspunten	342
	Tweede graad ASO: eindtermen	342
	Tweede graad ASO: uitgangspunten	343
	Tweede graad TSO en KSO: eindtermen	343
	Tweede graad TSO en KSO: uitgangspunten	344
	Tweede graad BSO: eindtermen	344
	Tweede graad BSO: uitgangspunten	345
	Derde graad ASO: eindtermen	345
	Derde graad ASO: uitgangspunten	346
	Derde graad TSO en KSO: eindtermen	346
	Derde graad TSO en KSO: uitgangspunten	346
	Derde graad BSO: eindtermen	347
	Derde graad BSO: uitgangspunten	347
4	Niveau Leerplannen. Eindtermen, ontwikkelingsdoelen en uitgangspunten zoals samengesteld door de onderwijskoepels	348
4.1	Rondleiding in het landschap van onderwijskoepels en leerplannen	348
4.2	Analyse	350
4.2.1	Presentatie van de resultaten	350
4.2.2	Bespreking van de resultaten	362
4.2.2.1	Prototypische benadering van een leerplan wiskunde	362
	Opbouw van een leerplan wiskunde A stroom	362
	Inhoud van een leerplan wiskunde A stroom	364

Opbouw van een leerplan wiskunde B stroom	365
Inhoud van een leerplan wiskunde B stroom	366
4.2.2.2 Filosofie van de wiskunde in de leerplannen	368
Eindtermen in de leerplannen	369
Eindtermen eerste graad	369
Eindtermen tweede graad	369
Eindtermen derde graad	369
Uitgangspunten in de leerplannen	370
Uitgangspunten <i>eerste</i> graad	370
Gemeenschapsonderwijs (I)	371
Katholiek Onderwijs (I)	371
Stedelijk en Gemeentelijk Onderwijs (I)	372
Uitgangspunten <i>tweede</i> graad	373
Gemeenschapsonderwijs (II)	373
Katholiek Onderwijs (II)	374
Stedelijk en Gemeentelijk Onderwijs (II)	375
Uitgangspunten <i>derde</i> graad	375
Gemeenschapsonderwijs (III)	375
Katholiek Onderwijs (III)	377
Stedelijk en Gemeentelijk Onderwijs (III)	381
5 Conclusies	382
Nagenoeg geen vertaling van de visie naar de eindtermen	383
Historiciteit	383
Decreet en leerplan op één lijn	384
Geen filosofische reflectie voor de B-stroom en voor BSO	385
Platonisme	385
Praktisch nut en culturele inbedding	387
Deductie	388
Vrije ruimte	389
Een filosofie van de wiskunde? Geen garanties.	391
<b>Hoofdstuk VII: Wiskundeprestaties</b>	<b>393</b>
1 Internationaal vergelijkend onderzoek: TIMSS en PISA	393

	TIMSS	393
	PISA	396
	TIMSS en PISA	399
2	Vlaams onderzoek van de eindtermen	400
3	Vlaamse kampioenen in wiskunde en in ongelijkheid	405
<b>Hoofdstuk VIII: Etnowiskunde</b>		<b>413</b>
1	Intro	413
2	Ubiratan D’Ambrosio	414
3	Betekenisverschuiving van het voorzetsel <i>etno</i>	415
4	Terreinen binnen de etnowiskunde	417
5	Omgaan met diversiteit	422
6	Etnowiskunde als wiskunde voor iedereen	426
7	Vorm en inhoud	428
8	Wiskundeonderwijs, waarden en politiek	431
9	Etnowiskunde voor Vlaanderen	436
<b>Deel III: Conclusies</b>		
<b>Hoofdstuk IX: Politiek van de wiskunde</b>		<b>441</b>
1	Intro	441
2	Twee centrale concepten <i>wiskunde</i> en <i>politiek</i>	441
3	Concept wiskunde	443
4	Concept politiek	444
5	Latour	445
6	Representatie	447
7	Beelden van wiskunde	448
<b>Abstract (voor de lezer met minder tijd)</b>		<b>459</b>
<b>Bibliografie</b>		<b>469</b>
<b>Bijlagen</b>		<b>497</b>
Bijlage I:		
	Deelname congressen met presentatie onderzoeksresultaten	499
Bijlage II:		
	Bronnen praktische case	503





## Lijst figuren

---

Figuur 1.	Fragment uit de brief van Goldbach aan Euler, 7 juni 1742.	67
Figuur 2.	Telfunctie van de priemgetallen voor $\pi(x)$ voor $x \leq 100$ .	70
Figuur 3.	Manucript van Gauss uit de Gauss-Nachlass. Berekening van het aantal priemgetallen per interval van 1000 getallen (voor de getallen tot 500.000).	71
Figuur 4.	Manucript van Gauss uit de Gauss-Nachlass. Berekening van het aantal priemgetallen per interval van 1000 getallen (voor de getallen van 500.000 tot 1.000.000).	72
Figuur 5.	Telfunctie van de priemgetallen voor $\pi(x)$ voor $x \leq 100$ in combinatie met de twee belendende functies $\text{Li}(x)$ en $n / \ln n$ .	73
Figuur 6.	Proof by looking $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .	84
Figuur 7.	Proof by looking $(n+1)^2 = n^2 + 2n + 1$ .	84
Figuur 8.	Proof by looking $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}$ .	86
Figuur 9.	Het Midden Oosten gedurende de zevende – zesde eeuw BC.	107
Figuur 10.	De koninklijke handelsroute tijdens de zesde eeuw BC.	108
Figuur 11.	De even figuratieve getallen, de vrouwelijke getallen.	117
Figuur 12.	De oneven figuratieve getallen, de mannelijke getallen.	118

Figuur 13.	Het theorema van Pythagoras (en een grapje op een toets).	120
Figuur 14.	Driehoeksgetallen.	123
Figuur 15.	Vierkantsgetallen.	124
Figuur 16.	Plato's vier kennis categorieën voorgesteld op een lijnstuk.	132
Figuur 17.	De school van Athene, Raphael c. 1510.	153
Figuur 18.	Mozaïk boven <i>De school van Athene</i> , Raphael c. 1510.	155
Figuur 19.	Descartes' Mesolabum ( <i>La Géométrie</i> 1637).	190
Figuur 20.	Natuurlijke attitude, eidetische attitude en eidetische reductie.	265
Figuur 21.	Transcendentale reductie en fenomenologische reductie.	266
Figuur 22.	De konijn-eend figuur van Jastrow/Wittgenstein.	295
Figuur 23.	Twee voorstellingen van de stelling van Pythagoras.	299
Figuur 24.	Niveaus waarin het curriculum wiskunde is vastgelegd.	328
Figuur 25.	Een interactief curriculum concept (D'Ambrosio 1990: 376).	421

## Lijst tabellen

---

Tabel 1.	Tradities binnen de tekstanalyse.	331
Tabel 2.	Toepassing van eindtermen of ontwikkelingsdoelen naar graad en onderwijsvorm.	335
Tabel 3.	Filosofie van de wiskunde in de eindtermen.	337
Tabel 4.	Filosofie van de wiskunde in de uitgangspunten.	338
Tabel 5.	Aandeel onderwijskoepels (gewoon) secundair onderwijs.	349
Tabel 6.	Filosofie van de wiskunde in de eindtermen van de leerplannen. Tweede graad.	351
Tabel 7.	Filosofie van de wiskunde in de eindtermen van de leerplannen. Derde graad.	352
Tabel 8.	Filosofie van de wiskunde in de uitgangspunten van de leerplannen. Eerste graad.	354
Tabel 9.	Filosofie van de wiskunde in de uitgangspunten van de leerplannen. Tweede graad.	356
Tabel 10.	Filosofie van de wiskunde in de uitgangspunten van de leerplannen. Derde graad.	358
Tabel 11.	Gemiddelde scores wiskundeprestaties TIMSS-2003 leerlingen SO (Brusselmans-Dehairs, e.a. 2004: 9).	395
Tabel 12.	Verschillen in wiskundeprestaties TIMSS-2003 tussen zwakke en sterke leerlingen SO (Brusselmans-Dehairs, e.a. 2004: 14).	396
Tabel 13.	Gemiddelde scores wiskundige geletterdheid PISA-2003 leerlingen SO (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 5).	398

Tabel 14.	Verschillen in scores wiskundige geletterdheid tussen zwakke en sterke leerlingen PISA-2003 leerlingen SO (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 7).	399
Tabel 15.	Steekproef peiling eindtermen eerste graad secundair onderwijs.	401
Tabel 16.	Percentage leerlingen (l.n.) dat de eindtermen haalt.	403
Tabel 17.	Percentage leerlingen dat de eindtermen haalt, opgesplitst per optiegroep.	404
Tabel 18.	Percentage leerlingen dat de eindtermen haalt, opgesplitst naar geslacht.	405
Tabel 19.	SES impact op wiskundeprestaties (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 29).	408
Tabel 20.	PISA-landen naar wiskundeprestaties en mate van ongelijkheid tussen de leerlingen. (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 30).	409
Tabel 21.	PISA-landen naar wiskundeprestaties en effect van immigratie. (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 32).	410
Tabel 22.	PISA-landen naar wiskundeprestaties en effect van thuistaal. (De Meyer, Pauly en Van de Poele 2004: 33).	410
Tabel 23.	Leerplannen van het Gemeenschapsonderwijs (GO).	503
Tabel 24.	Leerplannen van het Vlaams Secretariaat van het Katholiek Onderwijs (VSKO).	504
Tabel 25.	Leerplannen van het Onderwijssecretariaat van de Steden en Gemeenten van de Vlaamse Gemeenschap (OVSG).	505