
M. van den Heuvel-Panhuizen
H.J. Vermeer

Verschillen tussen meisjes en jongens
bij het vak rekenen-wiskunde
op de basisschool

Eindrapport MOOJ-onderzoek



VERSCHILLEN TUSSEN MEISJES EN JONGENS
BIJ HET VAK REKENEN-WISKUNDE
OP DE BASISCHOOL

EINDRAPPORT MOOJ-ONDERZOEK

Onder redactie van:

Prof. dr. P.L. Lijnse

Prof. dr. A. Treffers

Dr. W. de Vos

Dr. A.J. Waarlo

1. Didactiek in Perspectief — P.L. Lijnse, W. de Vos, eds.
 2. Radiation and Risk in Physics Education — H.M.C. Eijkelhof
 3. Natuurkunde-onderwijs tussen Leefwereld en Vakstructuur — R.F.A. Wierstra
 4. Een Onverdeeldbare Eenheid — M.J. Vogelesang
 5. Betrokken bij Evenwicht — J.H. van Driel
 6. Relating Macroscopic Phenomena to Microscopic particles: A Central Problem in Secondary Science Education — P.L. Lijnse, P. Licht, W. de Vos, A.J. Waarlo, eds.
 7. Kwaliteit van Kwantiteit — H.E. Elzenga
 8. Interactieve Video in de Nascholing Rekenen-Wiskunde — F. van Galen, M. Dolk, E. Feijs, V. Jonker, N. Ruesink, W. Uittenbogaard
 9. Realistic Mathematics Education in Primary Schools — L. Streefland, ed.
 10. Ontwikkeling in Energieonderwijs — A.E. van der Valk
 11. Methoden in het Reken-wiskundeonderwijs — K. Gravemeijer, M. van den Heuvel-Panhuizen, G. van Donselaar, N. Ruesink, L. Streefland, W. Vermeulen, E. te Woerd, D. van der Ploeg
 12. De Volgende Opgave van de Computer — J. Zuidema en L. van der Gaag
 13. European Research in Science Education — P.L. Lijnse, ed.
 14. Developing Realistic Mathematics Education — K.P.E. Gravemeijer
 15. De Grafische Rekenmachine in het Wiskundeonderwijs — L.M. Doorman, P. Drijvers, M. Kindt
 16. Making sense – Simulation of Research in Organic Chemistry Education — H. van Keulen
 17. Perspectives on Research in Chemical Education — O. de Jong, P.H. van Roon, W. de Vos, eds.
 18. A Problem-Posing Approach to Teaching the Topic of Radioactivity — C.W.J.M. Klaassen
 19. Assessment and Realistic Mathematics Education — M. van den Heuvel-Panhuizen
 20. Teaching Structures in Chemistry – An Educational Structure for Chemical Bonding — G.M. van Hoeve-Brouwer
 21. Regulatie en homeostase als onderwijsthema: een biologie-didactisch onderzoek — J. Buddingh'
 22. Over Natuurkundedidactiek, Curriculumontwikkeling en Lerarenopleiding — P.L. Lijnse en T. Wubbels
 23. Integratie en Toepassing van Biologische Kennis – Ontwikkeling en Onderzoek van een Curriculum rond het thema 'Lichaamsprocessen en Vergift' — H. Roebertsen
 24. Het thema 'reproductie' in het schoolvak biologie — P.C.F. Reygel
-

-
25. Teaching Electrochemical Cells – A study on Teachers Conceptions and Teaching Problems in Secondary Education — J.J.C. Acampo
 26. The Role of Contexts and Models in the Development of Mathematical Strategies and Procedures — M. Beishuizen, K.P.E. Gravemeijer, en E.C.D.M. van Lieshout, eds.
 27. Thermodynamica leren onderwijzen — W.H. Kaper
 28. Interessegeoriënteerd Natuur- en Scheikundeonderwijs – Een studie naar onderwijsontwikkeling op de Open Scholengemeenschap Bijlmer — R. Genseberger
 29. Flexibilization of mental arithmetic strategies on a different knowledge base – The empty number line in a realistic versus gradual program design — A.S. Klein
 30. A Problem Posing Approach to Teaching an Initial Particle Model — M.J. Vollebregt
 31. Met het oog op integratie – Een studie over integratie van leerstof uit de natuurwetenschappelijke vakken in de tweede fase van het voortgezet onderwijs — C. Beeftink
-

Het MOOJ-onderzoek naar de verschillen tussen meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool is gesubsidieerd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en uitgevoerd door:

Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Dr. M. van den Heuvel-Panhuizen
Dr. K.P.E. Gravemeijer
Dr. L. Streefland †
Prof. dr. A. Treffers

Vakgroep Onderwijsstudies, Rijksuniversiteit Leiden

Dr. H.J. Vermeer
Prof. dr. M. Boekaerts
Dr. G. Seegers

met medewerking van
CITO Instituut voor Toetsontwikkeling

Dr. H. Uiterwijk
Drs. J. Bokhove

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Versillen tussen meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool. Eindrapport MOOJ-onderzoek / M. van den Heuvel-Panhuizen en H.J. Vermeer.— Utrecht: CD-β Press, Centrum voor β-Didactiek, Universiteit Utrecht. — (CD-β wetenschappelijke bibliotheek; 32). — Met lit. opg. —

ISBN 90-73346-39-8

Trefw: onderzoek / basisonderwijs / rekenen-wiskunde: sekse-verschillen

Druk: Technimedia, Culemborg
Copyright: Freudenthal Instituut, Utrecht 1999

M. van den Heuvel-Panhuizen
H.J. Vermeer

**Verschillen tussen meisjes en jongens
bij het vak rekenen-wiskunde
op de basisschool**

Eindrapport MOOJ-onderzoek

Inhoudsopgave

Voorwoord	13
Inleiding	15
1 Sekse-specifieke prestatieverschillen bij rekenen-wiskunde op de basisschool?	17
1.1 PPON-resultaten als aanleiding voor het MOOJ-onderzoek	17
- Resultaten van de eerste reken-wiskundepeiling in 1987	17
- Resultaten van de tweede reken-wiskundepeiling in 1992	19
- Enkele aanvullende analyses op basis van de PPON-gegevens	20
1.2 Behoeftte aan verder onderzoek	21
1.3 Doel van het MOOJ-onderzoek	21
1.4 Onderzoeksopzet van fase I	22
1.5 Resultaten van fase I van het MOOJ-onderzoek	23
1.5.1 Resultaten van de analyse op leerlingniveau	23
1.5.2 Resultaten van de analyse op opgavenniveau	24
1.5.3 Resultaten van de analyse op schoolniveau	26
1.6 Samenvatting van de bevindingen van fase I van het MOOJ-onderzoek	30
1.7 Nederlandse stand van zaken in internationaal perspectief	30
- Internationaal onderzoek naar prestatieverschillen tussen meisjes en jongens	30
- Internationaal onderzoek naar strategieverschillen tussen meisjes en jongens	32
1.8 Standpuntbepaling als opstart voor vervolgonderzoek	34
2 Overzicht van fase II van het MOOJ-onderzoek	35
2.1 Doel en opzet van fase II	35
2.1.1 Realistisch reken-wiskundeonderwijs in het licht van de sekse-specifieke prestatieverschillen — een eerste oriëntatie	35
2.1.2 Aard van het onderzoek	37
2.1.2a Theorie-genererend onderzoek	37
2.1.2b Internationale trend bij gender-onderzoek van reken-wiskundeonderwijs	38
2.1.2c Herbezinning op het vak en de vakdidactiek	38
2.1.2d Theorie-toetsend onderzoek	40
2.1.2e Onderzoek met twee invalshoeken	41
2.1.3 Vergelijkend onderzoek in twee delen	41
2.1.4 Onderzoeksopzet van fase II	42
2.1.4a Eerste deel van fase II van het MOOJ-onderzoek	42
2.1.4b Tweede deel van fase II van het MOOJ-onderzoek	43
2.1.5 Tijdpad van fase II van het onderzoek	43
2.2 Selectie van de scholen voor fase II van het onderzoek	44
2.2.1 Eerste selectieronde — van ongeveer 5000 scholen naar 14 scholen	44
2.2.2 Tweede selectieronde — van 14 scholen naar 4 scholen	45
2.2.2a Selectie van de scholen voor de observaties	45
2.2.2b Werving van de scholen voor de observaties	47

3 MOOJ Reken-wiskundetoets voor groep 8	49
3.1 Ontwikkeling van de toets	49
3.1.1 Inhoud van de toets	49
3.1.2 Functie van de toets	50
- Afspiegelingsonderzoek	50
- Strategie-onderzoek	50
3.1.3 Toets- en vraagvorm	51
3.1.4 Aantal opgaven	51
3.1.5 Aard van de toetsopgaven	52
- 'Extreme' opgaven	52
- Uitkomstvragen in meerkeuzevorm met kladpapier	52
- Open strategievragen	53
- Gesloten strategievragen naar de te maken berekeningen	53
- Gesloten strategievragen naar de te kiezen werkwijze	55
3.1.6 Verhouding tussen m-opgaven en j-opgaven	55
3.2 Proefafname en herziening van de toets	56
3.2.1 Toetsinstructie	56
3.2.2 Afnametijd	58
3.2.3 Moeilijkheidsgraad van de toets	58
3.2.4 Enige proefanalyses	59
- Totaalscore op de uitkomst-vragen	59
- Scores op de m-opgaven en de j-opgaven	59
- Gebruik van het kladpapier	59
- Voorkeur voor een bepaalde rekenwerkwijze	60
- Voorkeur voor een bepaalde berekeningswijze	60
3.2.5 Scoringswijze door de leerlingen	61
3.3 Afnameprocedure	62
4 Motivatievragenlijsten	63
4.1 Inleiding	63
4.2 Vier aspecten van motivatie	64
4.2.1 Doel-oriëntatie	64
4.2.2 Beeld van reken-wiskundevaardigheid	65
4.2.3 Attributies	65
4.2.4 Opvattingen over het vak rekenen-wiskunde	66
4.3 Verwachtingen over motivatieverschillen	67
4.4 Vier motivatievragenlijsten	67
4.4.1 Vragenlijst Doel-oriëntatie	68
4.4.2 Vragenlijst Beeld van Reken-wiskundevaardigheid	69
4.4.3 Vragenlijst Attributies	70
4.4.4 Vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde	70
4.5 Afnameprocedure	72

5	Leerkrachtvragenlijst en schoolvragenlijst	73
5.1	Leerkrachtvragenlijst	73
5.2	Schoolvragenlijst	75
5.3	Afnameprocedure	76
6	Onderzoeksbevindingen op de 14 scholen	77
6.1	Bij het onderzoek betrokken scholen	77
6.1.1	Schoolgrootte, schoolpopulatie en andere schoolkenmerken	79
6.1.2	Gebruikte reken-wiskundemethoden	79
6.1.3	Gegevens over de bij het onderzoek betrokken groepen	80
6.2	Bij het onderzoek betrokken bovenbouwleerkrachten	81
6.2.1	Enkele algemene kenmerken van de leerkrachten	81
6.2.2	Opvattingen van de leerkrachten over rekenen-wiskunde en reken-wiskundeonderwijs	82
	- Opvatting over kenmerken van het vak in relatie tot het onderwijs	82
	- Opvatting over geschikte didactische werkvormen	83
	- Opvatting over geschikte opbouw bij reken-wiskundeonderwijs	84
	- Opvatting over verhouding van bepaalde aanpakken bij reken-wiskundeonderwijs	85
	- Opvatting over samenwerken en reflecteren tijdens de reken-wiskundeles	87
6.2.3	Door de leerkrachten ervaren sekse-verschillen bij de motivatie en leerprestaties van de leerlingen	88
	- Ervaren sekse-verschillen bij prestaties	88
	- Ervaren sekse-verschillen bij het vragen van hulp	89
	- Ervaren sekse-verschillen bij het zelfvertrouwen	89
	- Ervaren sekse-verschillen bij het belangrijk vinden om goed te zijn in het vak	90
	- Ervaren sekse-verschillen bij het volhouden	90
	- Ervaren sekse-verschillen bij het actief meedoen tijdens de les	90
	- Ervaren sekse-verschillen bij de vrijheid van denken	90
	- Ervaren sekse-verschillen bij het durven schatten	90
	- Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor een bepaalde opgaven	91
	- Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor contextopgaven of kale opgaven	91
	- Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor precieze antwoorden	91
	- Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor zelf bedenken of oefenen	91
	- Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor bepaalde soorten van leren	91
6.3	Resultaten van het afspiegelingsonderzoek	92
6.4	Resultaten van het onderzoek naar de strategieën	93
6.5	Resultaten van het onderzoek naar de motivatie van de leerlingen	97
6.5.1	Motivatiever verschillen tussen jongens en meisjes	97
6.5.2	Motivatiescores van de leerlingen op de twee typen scholen	98
	- Doel-oriëntatie van de leerlingen	98
	- Beeld dat de leerlingen van hun reken-wiskundevaardigheid hebben	99
	- Attributies van de leerlingen	100
	- Opvattingen die de leerlingen over wiskunde hebben	100
6.5.3	Conclusies motivatieonderzoek	100
6.6	Samenvatting en discussie van de bevindingen op de 14 scholen	101

7 MOOJ-observaties	103
7.1 Doel en opzet van de observaties	103
- Algemeen doel en opzet	103
- Twee invalshoeken	103
7.2 Utrechtse observaties	103
7.2.1 Korte typering vooraf	103
7.2.2 Ontwikkeling van het Utrechtse observatie-instrument	104
- Standpuntbepaling vooraf	104
- Op zoek naar geschikte kijk- en analysepunten	104
- Realistisch reken-wiskundeonderwijs als bron	105
- Eerder onderzoek als bron	106
7.2.3 Lijst van observatiepunten voor de Utrechtse observaties	109
- A. Klassenklimaat	109
- B. Interactiekennmerken	109
- C. Didactische kenmerken	110
7.2.4 Werkwijze bij de Utrechtse observaties	111
- Observatoren die de Utrechtse observaties hebben uitgevoerd	111
- Te volgen procedure	111
7.3 Leids observatie-instrument	112
7.3.1 FROG-systeem	113
7.3.2 Procedure bij de FROG	114
7.3.3 Werkwijze bij de Leidse observaties	115
7.3.4 Verwachtingen FROG-analyses binnen het MOOJ-onderzoek	116
7.4 Uitvoering van de observaties	117
- Scholen/klassen waar de observaties zijn uitgevoerd	117
- Geobserveerde lessen	117
- Vierde les	117
- Keuze van de opgave voor de vierde les	117
- Gelijktijdige uitvoering van de Utrechtse en de Leidse observaties	118
- Observatierooster	118
- Informatie over het onderzoek die vooraf aan de leerkrachten is gegeven	119
- Informatie die ten behoeve van de observaties vooraf is verzameld	120
- Video-opnamen als reserve	120
8 Resultaten van de observaties op de 4 scholen	121
8.1 Bevindingen van de Utrechtse observaties	
— reflectieve notities	121
8.1.1 Inleiding	121
8.1.2 Aanpassingen in de werkwijze bij de observaties	122
- Variatie in de observaties en de observatieverslagen	122
- Observaties aangevuld met mini-interviews	122
8.1.3 Observaties op school 2	123
8.1.3a Schets van de algemene gang van zaken in de klas	123
8.1.3b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties in school 2	123
8.1.4 Observaties op school 7	127
8.1.4a Schets van de algemene gang van zaken in de klas	127
8.1.4b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties in school 7	128

8.1.5	Observaties op school 13	133
8.1.5a	Schets van de algemene gang van zaken in de klas	133
8.1.5b	Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties op school 13	134
8.1.6	Observaties op school 6	137
8.1.6a	Schets van de algemene gang van zaken in de klas	137
8.1.6b	Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties op school 6	139
8.2	Bevindingen van de Utrechtse observaties	
	— aard van de klassen	147
8.2.1	Inschattingen van de observatoren	147
8.2.1a	Inschattingen over de aard van de klas op school 2	147
8.2.1b	Inschattingen over de aard van de klas op school 7	149
8.2.1c	Inschattingen over de aard van de klas op school 13	149
8.2.1d	Inschattingen over de aard van de klas op school 6	150
8.2.2	Samenvatting van de inschattingen en de toetsing ervan	152
8.2.3	Aanvullende toetsing van de aard van de scholen	155
8.3	Bevindingen van de Utrechtse observaties	
	— geslachtsspecifieke onderwijsfactoren op het spoor	156
8.3.1	Terugblik op de observatiepunten van de Utrechtse observaties	156
8.3.1a	Klassenklimaat als invalshoek	156
8.3.1b	Interactiekenmerken als invalshoek	157
8.3.1c	Didactische kenmerken als invalshoek	160
8.3.2	Eerste conclusies van de Utrechtse observaties	160
8.3.3	Op zoek naar kwaliteitsbevorderende onderwijsmechanismen	161
	- Manier waarop met fouten wordt omgegaan	161
	- Twee componenten van veiligheid	162
8.4	Resultaten Leidse observaties	162
8.4.1	Resultaten interactie-onderzoek per school	162
8.4.2	Resultaten interactie-onderzoek gerelateerd aan type school	167
8.5	Koppeling van de Utrechtse en de Leidse resultaten	168
8.5.1	Overeenstemming tussen de beide observaties	168
8.5.2	Trends ten aanzien van de verschillen tussen de twee typen scholen	169
8.6	Samenvatting en discussie	170
8.6.1	Samenvatting van de bevindingen op de 4 scholen	170
8.6.2	Discussiepunten	172
9	Conclusies en vervolg	175
9.1	Uitkomsten van het MOOJ-onderzoek samengevat	175
9.1.1	Conclusies fase I: Sekse-verschillen in reken-wiskundeprestaties	175
9.1.2	Conclusies eerste deel fase II: De resultaten op de 14 scholen	176
9.1.3	Conclusies tweede deel fase II: De resultaten op de 4 scholen	178
9.2	Realistisch reken-wiskundeonderwijs in het licht van de sekse-specifieke prestatieverschillen	
	— reflecties en aanbevelingen	179
9.2.1	Uitkomsten nader beschouwd	179
9.2.2	Aanbevelingen	182
9.3	Behoeftes aan verder onderzoek	185

9.4	Ontwikkeling van nascholingsmodule Meisjes-Jongens	186
9.4.1	Beknopte achtergrondinformatie over de NCRC	187
9.4.2	NCRC-module Meisjes-Jongens	188
9.4.2a	Doel en opzet van de module	188
9.4.2b	Belangrijke ingrediënten van de module	188
	Literatuur	191
	Bijlage: Utrechtse lesobservaties	197
	Lesobservaties op school 2	199
	Lesobservaties op school 7	207
	Lesobservaties op school 13	213
	Lesobservaties op school 6	227

Voorwoord

Dit is een onderzoek dat al veel eerder uitgevoerd had moeten worden en dat ook al eerder af had moeten zijn. Eerder uitgevoerd, omdat Nederland zowat het laatste land is waar — althans op het niveau van het basisonderwijs — onderzoek is gedaan naar de verschillen in leerprestaties tussen meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde. De reden hiervoor was in ieder geval niet, dat men niet op de hoogte was van deze verschillen. Deze waren al minstens tien jaar bekend. Toch kwam het onderwerp al die tijd niet op de onderzoeksagenda terecht. Het besluit van de vroegere Staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, mw. drs. T. Netelenbos, om opdracht te geven voor het MOOJ-onderzoek vormde in dit opzicht een doorbraak. Van 1995 tot nu is aan het onderzoek gewerkt. Dit eindrapport heeft ze dus niet meer binnen haar ambtstermijn in ontvangst kunnen nemen. Aangenomen kan echter worden dat de meisjes-jongens problematiek bij het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool, de nieuwe Staatssecretaris, mw. drs. K. Adelmund, evenzeer na aan het hart ligt.

Met veel ander onderzoek heeft dit onderzoek gemeen, dat het eerder af had moeten zijn. Voor slechts weinig onderwijsonderzoek houdt dit echter meteen het directe gevaar in dat de onderzoeksresultaten achterhaald worden door de feiten. Veranderingsprocessen in onderwijs zijn processen van lange adem. Toch zou het MOOJ-onderzoek wel eens de verdenking op zich kunnen laden inmiddels overbodig te zijn. Destijds is het onderzoek begonnen vanuit een zorg om het achterblijven van meisjes. Maar nog niet zo lang geleden, op 2 september 1998, werd er in een redactioneel commentaar van NRC Handelsblad al gesproken over de internationale trend van de opmars van de vrouwen, en over de 21ste eeuw als de eeuw van de vrouw. De meisjes, zo werd benadrukt, blijken het op school beter te doen dan jongens. De werkelijkheid bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool is anders. Hier is niet zoveel van die trend te merken. Integendeel, internationaal gezien vormt ons land ook nu weer een uitzondering. En dat, terwijl we tegelijkertijd toch wereldwijd worden geroemd om ons reken-wiskundeonderwijs! Kortom, het MOOJ-onderzoek was nodig en de resultaten ervan moeten zo gauw mogelijk ten voordele van het onderwijs aangewend worden.

Dit onderzoek is tot stand gekomen door de samenwerking van het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht met de vakgroep Onderwijsstudies van de Rijksuniversiteit Leiden. Het is uitgevoerd met medewerking met het CITO. Een groot aantal mensen heeft aan het onderzoek een bijdrage geleverd. Vanuit het Freudenthal Instituut en de vakgroep Onderwijsstudies hebben Koeno Gravemeijer en Monique Boekaerts als mede-aanvragers van het MOOJ-onderzoek meegedacht over de opzet en de uitwerking van het onderzoek. Koeno als deskundige op het gebied van reken-wiskundeonderwijs en Monique als deskundige op het gebied van de motivatie. Daarnaast hebben ook nog andere collega's van beide vakgroepen ons bijgestaan bij de realisatie van het onderzoek. Bij het Freudenthal Instituut waren dit met name Adri Treffers en Leen Streefland. In de laatste fase van het onderzoek heeft Erica de Goeij geholpen bij het kritisch doorlezen van het eindverslag. Vanuit de vakgroep Onderwijsstudies heeft Gerard Seegers bijdragen geleverd op het vlak van de methodologie.

De samenwerking met het CITO, dat door de beschikbaarstelling van gegevens de basis heeft gelegd voor het onderzoek, betekende voor ons veel meer dan het voorhanden zijn van deze gegevens. Henny Uiterwijk en Joop Bokhove hebben met hun deskundige adviezen en belangstelling in de eerste fase het onderzoek belangrijke ondersteuning gegeven. Hetzelfde geldt voor Han Hermsen en Wim van Velthoven van het Freudenthal Instituut. Zij hebben een groot aandeel gehad in het toegankelijk maken van het grote databestand dat in de eerste fase van het onderzoek moest worden verwerkt. Door hun hulp werd het mogelijk dat de tweede fase van het onderzoek kon starten en dat we uiteindelijk de scholen op het spoor konden komen die ons verder zouden kunnen helpen.

De medewerking van deze scholen was van eminent belang voor het welslagen van het onderzoek. Onze grote dank gaat dan ook uit naar de veertien basisscholen die aan het onderzoek hebben meegedaan. Dit geldt vooral voor de vier scholen waarop lessen zijn geobserveerd. Deze observaties vonden namelijk noodzakelijkerwijs plaats zonder dat de leerkrachten eigenlijk wisten waar het onderzoek over ging. Het moge duidelijk zijn, dat zonder hun bereidwilligheid en openheid de kern van dit onderzoek nooit gerealiseerd had kunnen worden. Dat de leerkrachten ondanks de beperkte informatie die ze over het doel van het onderzoek hadden gekregen toch wilden meewerken, tekent hun professionele houding en hun betrokkenheid bij het zoeken naar mogelijkheden om het onderwijs te verbeteren.

Bij dit eindverslag ligt het accent op het laatste deel van het onderzoek — het deel waarin de observaties plaatsvonden en dat zicht moest geven op hoe het reken-wiskundeonderwijs voor meisjes geoptimaliseerd zou kunnen worden. Met drie mannen zijn we een maand op stap geweest op zoek naar aspecten van reken-wiskundeonderwijs die van belang zouden kunnen zijn voor meisjes. Onder hen, twee mannen die aan de wieg van het realistische reken-wiskundeonderwijs hebben gestaan, Adri Treffers en Leen Streefland. Spijtig genoeg heeft Leen de voltooiing van dit eindverslag niet meer mogen meemaken. Zijn vroegtijdige dood laat een grote leegte achter, maar zijn manier van kijken naar de diepere lagen van onderwijsleerprocessen zal een blijvende inspiratiebron voor onderwijsonderzoek vormen. Aan het MOOJ-onderzoek heeft hij hiermee in ieder geval een onvervreembare bijdrage geleverd. Als geen ander was hij steeds op zoek naar groei in leerprocessen — op alle niveaus. Ook de verdere ontwikkeling van de realistische reken-wiskundedidactiek zelf maakte daar volgens hem deel van uit. Een opvatting die overigens gedeeld werd door de andere observatoren en die maakte dat het onderzoek uitsteeg boven de feitelijke onderzoeksvraag. Uiteindelijk gaat het om reken-wiskundeonderwijs waarvan zoveel mogelijk leerlingen optimaal profiteren.

Marja van den Heuvel-Panhuizen en Harriet Vermeer
Utrecht/Leiden, november 199

Inleiding

Realistisch reken-wiskundeonderwijs is nog steeds in ontwikkeling. Behalve dat gewerkt wordt aan de implementatie ervan in de onderwijspraktijk en aan revisies van methoden, vinden ook nog voortdurend bijstellingen plaats van de domeinspecifieke onderwijstheorie en wordt gewerkt aan de invulling van blinde vlekken hierin.

Een voorbeeld van dit laatste is het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes. Afgezien van het meer algemene kenmerk van de realistische didactiek, dat de gebruikte problemen voor de leerlingen voorstelbaar moeten zijn en ze dus moeten aansluiten bij hun belevingswereld, is op het niveau van het basisonderwijs de meisjes–jongens problematiek nooit een echt onderzoeksthema geweest binnen het realistische reken-wiskundeonderwijs.

De resultaten van de door het CITO uitgevoerde PPO (Periodieke Peiling van het OnderwijsNiveau) hebben hier verandering in gebracht. De hogere rekenscores van de jongens die bij de twee tot nu toe uitgevoerde peilingen werden gevonden, deden het vermoeden rijzen, dat meisjes wel eens minder zouden kunnen profiteren van de nieuwe didactiek dan jongens. Om dit te onderzoeken en er achter te komen wat voor meisjes krachtige leeromgevingen zouden kunnen zijn — en om in samenhang hiermee eventueel tot bepaalde bijstellingen van de realistische onderwijstheorie te komen — is in 1995 het MOOJ-onderzoek gestart.¹

Het onderzoek is gesubsidieerd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. De uitvoering van het onderzoek was in handen van het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht en de vakgroep Onderwijsstudies van de Rijksuniversiteit Leiden, en vond plaats in samenwerking met het CITO.

Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit twee fasen:

- I Een landelijke inventarisatie van de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens
- II Een diepgaander onderzoek op een aantal scholen

Dit rapport vormt de afronding van fase II. Over fase I is al eerder gerapporteerd (zie Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Omdat beide fasen nauw samenhangen en om een beeld te bieden van het onderzoek in zijn totaliteit, heeft het onderhavige rapport betrekking op de beide fasen.

Fase I

In *Hoofdstuk 1* wordt een overzicht gegeven van hoe het in Nederland staat met de verschillen in reken-wiskunde-prestaties tussen meisjes en jongens. Het hoofdstuk is voor een belangrijk deel gewijd aan het doel en de opzet van fase I van het MOOJ-onderzoek en de resultaten daarvan. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk een samenvatting gegeven van de PPO-resultaten en wordt aan het slot de Nederlandse stand van zaken ook nog in een internationaal kader geplaatst.

¹ De naam van het onderzoek is pas aan het eind van fase I gekozen. In de naam MOOJ staat de letter M voor meisjes en de letter J voor jongens. De O's worden gebruikt voor het maken van de twee geslachtssymbolen.

Fase II

De hierna volgende hoofdstukken hebben allemaal betrekking op fase II. In deze fase is geprobeerd om zicht te krijgen op de mechanismen die maken dat de reken-wiskundeprestaties van meisjes achterblijven bij die van jongens. Dit is gebeurd in twee delen. Eerst is op veertien scholen aanvullende informatie verzameld en daarna zijn er op vier scholen observaties uitgevoerd.

Een overzicht van de complete opzet van fase II is te vinden in *Hoofdstuk 2*.

De vier hoofdstukken die daarop volgen hebben betrekking op het eerste deel van fase II.

Eerst wordt in drie hoofdstukken aandacht besteed aan de instrumenten die bij de aanvullende dataverzameling zijn gebruikt. De afgenomen rekentoets is onderwerp van *Hoofdstuk 3*. De aan de leerlingen voorgelegde motivatievragenlijsten worden beschreven in *Hoofdstuk 4*. De leerkrachtvragenlijst en de schoolvragenlijst worden behandeld in *Hoofdstuk 5*.

Daarna worden in *Hoofdstuk 6* de analyse-resultaten van de op de veertien scholen verzamelde aanvullende informatie beschreven.

De twee hoofdstukken die hierna volgen, hebben betrekking op het tweede deel van fase II en zijn gewijd aan de observaties op de vier scholen. *Hoofdstuk 7* handelt over de opzet van de observaties en de hierbij gebruikte instrumenten. De analyse-resultaten van de observaties worden beschreven in *Hoofdstuk 8*.

Tot besluit wordt in *Hoofdstuk 9* de balans opgemaakt van de beide onderzoeksfases. Naast conclusies bevat dit hoofdstuk ook een aantal aanbevelingen voor verder onderzoek. Bovendien wordt een voorstel gedaan voor de ontwikkeling van een nascholingsmodule voor leerkrachten.

1 Sekse-specifieke prestatieverschillen bij rekenen-wiskunde op de basisschool?

1.1 PPON-resultaten als aanleiding voor het MOOJ-onderzoek

De PPON-resultaten hebben een belangrijke rol gespeeld bij de totstandkoming van dit onderzoek. Nadat bij de eerste in 1987 uitgevoerde PPON al duidelijk bepaalde verschillen in de reken-wiskunde-prestaties tussen meisjes en jongens aan het licht waren gekomen, zijn het met name de resultaten van de in 1992 uitgevoerde tweede PPON¹ geweest, die in 1995 de directe aanleiding vormden voor het MOOJ-onderzoek. Vandaar dat dit hoofdstuk begint met een overzicht van wat deze PPON-studies naar voren hebben gebracht over de sekse-specifieke prestatieverschillen bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool.

Resultaten van de eerste reken-wiskundepeiling in 1987

Het algemene beeld dat bij de eerste PPON in 1987 over de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens naar voren is gekomen (zie Wijnstra (red.), 1988), is dat zowel bij de mediopeiling in groep 5 als bij de eindpeiling in groep 8, de scores van de meisjes duidelijk achter bleken te lopen bij die van de jongens. Dit gold voor bijna alle onderdelen.

Tabel 1.1: Verschillen in reken-wiskunde-prestaties PPON 1 mediopeiling

PPON 1 (1987) mediopeiling (groep 5) gezuiverde scoreverschillen op de vaardigheidsschalen tussen jongens en meisjes (j-m) (* = significant op 5% niveau)	
1A basisautomatismen optellen	4
1B basisautomatismen aftrekken	4
2A basisautomatismen vermenigvuldigen	0
2B basisautomatismen delen	4
3 getallen tellen en ordenen	7*
4 getallen structureren	15*
5 optellen	11*
6 aftrekken	9*
7 vermenigvuldigen	14*
8 delen	11*
9 toepassen bewerkingen	7*
10 meten en maateenheden	7*
11 kalender en klok: elementaire kennis	-7*
12 kalender en klok: toepassingen	4
13 geld	17*
gemiddeld verschil	7*

In Tabel 1.1 is te zien dat de meisjes in groep 5 slechts op één schaal significant hoger scoorden dan de jongens. Dit was de schaal *kalender en klok: elementaire kennis*. Op vijf schalen was

¹ Het betreffende eindrapport is pas in 1996 gepubliceerd (zie Bokhove, Van der Schoot en Eggen, 1996b), maar de resultaten van deze PPON zijn al in 1994 op de Panama Najaarsconferentie gepresenteerd.

geen sprake van een significant verschil. Dit waren de schalen *basisautomatismen* voor *optellen*, *afrekken* en *vermenigvuldigen*, en de schaal *kalender en klok: toepassingen*. Op de overige negen schalen waren de scoreverschillen significant in het voordeel van de jongens. Het betrof hier steeds gezuiverde scoreverschillen waarbij is gecontroleerd voor leerlinggewicht, stratum², leeftijd, aard van de methode, en het wel of niet doorlopen hebben van de basisstof. Het grootste was het verschil bij de schaal *geld*. Hier was het verschil 17 punten op de vaardigheidsschaal. Dit houdt in dat het verschil ongeveer een derde standaarddeviatie bedroeg.³ Het gemiddelde verschil over alle schalen was 7 punten, ofwel .14 standaarddeviatie.

Ofschoon de gegevens duidelijk maakten dat de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens al op jonge leeftijd bleken te verschillen, werd geen bevestiging gevonden van de veronderstelling dat meisjes het doorgaans beter doen bij kale opgaven en jongens bij toepassingsopgaven.⁴ Dat dit niet kon worden bevestigd had te maken met het feit dat de bij deze peiling gebruikte schalen zowel uit kale opgaven als uit toepassingsopgaven bestonden.

Tabel 1.2: Verschillen in reken-wiskundeprestaties PPON 1 eindpeiling

PPON 1 (1987) eindpeiling (groep 8) gezuiverde scoreverschillen op de vaardigheidsschalen tussen jongens en meisjes (j-m) (* = significant op 5% niveau)	
1	basisoperaties 9*
2	basiskennis en begrip van gehele getallen 20*
3	basiskennis en begrip van kommagetallen 14*
4	hoofdrekenend optellen en aftrekken 17*
5	hoofdrekenend vermenigvuldigen en delen 7*
6	schattend rekenen 21*
7	cijferend optellen 3
8	cijferend aftrekken -3
9	cijferend vermenigvuldigen -5
10	cijferend delen -7*
11	toepassingen hoofdbewerkingen 6*
12	basiskennis en begrip van breuken 8*
13	optellen en aftrekken met breuken 3
14	vermenigvuldigen en delen met breuken 19*
15	toepassingen breuken 14*
16	basiskennis en begrip van procenten 19*
17	handig procentrekenen 13*
18	toepassingen procenten 12*
19	basiskennis en begrip van verhoudingen 22*
20	toepassingen verhoudingen 21*
21	basiskennis en begrip van meten 20*
22	tellen/aflezen van het aantal maateenheden 14*
23	berekenen van het aantal maateenheden 16*
24	maatsystemen 16*
25	toepassingen meten 25*
26	toepassingen kalender en klok 16*
27	toepassingen geld 1
gemiddeld verschil	12*

² Dit heeft betrekking op de samenstelling van de schoolpopulatie.

³ Een verschil van 50 punten op een vaardigheidsschaal betekent een verschil van één standaarddeviatie.

⁴ De PPON-onderzoekers verwijzen hierbij naar Marshall (1984).

Bij de in hetzelfde jaar gehouden PPO in groep 8 bedroeg het gemiddelde verschil tussen de scores van de meisjes en de jongens ongeveer een kwart standaarddeviatie in het voordeel van de jongens. Dit is ongeveer hetzelfde verschil als het sekse-verschil dat in 1981 bij de rekenscores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs is gevonden (Wijnstra, 1982).

Zoals in Tabel 1.2 is te zien, waren bij 21 schalen van de in totaal 27 PPO-schalen voor groep 8 de verschillen tussen de scores van de jongens en de meisjes significant in het voordeel van de jongens. De grootste verschillen in het voordeel van de jongens werden gevonden bij de schalen *toepassingen meten*, *basiskennis en begrip van verhoudingen*, *toepassingen verhoudingen*, *schattend rekenen*, *basiskennis en begrip van gehele getallen* en *basiskennis en begrip van meten*. De enige schaal waarop de meisjes gemiddeld significant hoger scoorden dan de jongens was de schaal *cijferend delen*. Bij de andere drie cijferschalen waren de verschillen niet significant, maar bij twee ervan waren de verschillen wel in het voordeel van de meisjes. Wat de aard van de verschillen betreft, leken ook deze resultaten op het eerste gezicht weer een bevestiging te zijn van de eerder genoemde veronderstelling dat meisjes het beter doen bij kale opgaven en jongens bij toepassingsopgaven. Toch kon ook deze conclusie niet door de PPO-onderzoekers worden getrokken. De cijferschalen bestonden namelijk voor ongeveer de helft uit enkelvoudige contextopgaven.

Resultaten van de tweede reken-wiskundepeiling in 1992

De tweede PPO voor rekenen-wiskunde die vijf jaar later plaatsvond, heeft laten zien dat er ook in 1992 nog steeds verschillen bestonden tussen de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens. Bij de mediopeiling in groep 5 waren alle significante verschillen ($p < .05$) in het voordeel van de jongens (zie Bokhove, Van der Schoot en Eggen, 1996a). Zelfs bij de enige schaal waarop de meisjes bij de eerste peiling in 1987 nog significant beter scoorden dan de jongens, de schaal *kalender en klok: elementaire kennis*, werd nu geen significant verschil meer gevonden. Van de dertien schalen was dit echter wel de enige schaal waarbij geen significant verschil werd gevonden tussen de gemiddelde meisjesscore en jongensscore. Voor de grootste van de verschillen gold dat deze verwaarloosbaar klein waren bij de schaal *basisautomatismen: optellen*, de schaal *basisautomatismen: optellen* en de schaal *getallen: tellen en structureren*. Voor de overige negen schalen kon het verschil matig genoemd worden.

Ook bij de eindpeiling in groep 8 bleken alle significante verschillen in het voordeel te zijn van de jongens (zie Bokhove, Van der Schoot en Eggen, 1996b). Tabel 1.3 geeft een overzicht van de gevonden verschillen.⁵ Alleen bij vier cijferschalen lag de gemiddelde score van de meisjes hoger dan die van de jongens. Deze verschillen waren echter niet significant. Tekenend was verder dat de vijfde cijferschaal, die betrekking had op het cijferen in toepassingsituaties, weer een significant hogere score voor de jongens opleverde.

⁵ Deze gegevens zijn gepresenteerd op de Panama Najaarsconferentie in 1994. Ze verschillen enigszins van de gegevens die zijn gepubliceerd in Bokhove, Van der Schoot en Eggen (1996b). Hierin wordt alleen aangegeven of de verschillen significant zijn en hoe de effectgrootte gekwalificeerd kan worden.

Tabel 1.3: Verschillen in reken-wiskundeprestaties PPON 2 eindpeiling

PPON 2 (1992) eindpeiling (groep 8) gezuiverde scoreverschillen op de vaardigheidsschalen tussen jongens en meisjes (j-m) (* = significant op 5% niveau)		
1	basisoperaties	11*
2	gehele getallen, basiskennis en begrip	20*
3	kommagetallen, basiskennis en begrip	19*
4	hoofdrekenen, optellen en aftrekken	18*
5	hoofdrekenen, vermenigvuldigen en delen	9*
6	schattend rekenen	24*
7	cijferen, optellen	-2
8	cijferen, aftrekken	-3
9	cijferen, vermenigvuldigen	-3
10	cijferen, delen	-1
11	cijferen, toepassingen	7*
12	breuken, basiskennis en begrip	13*
13	breuken, optellen en aftrekken	6*
14	breuken, vermenigvuldigen en delen	19*
15	breuken, toepassingen	19*
16	procenten, basiskennis en begrip	24*
17	procenten, handig procentrekenen	17*
18	procenten, toepassingen	18*
19	verhoudingen, basiskennis en begrip	22*
20	verhoudingen, toepassingen	23*
21	meten, basiskennis en begrip	24*
22	meten, tellen/aflezen maateenheden	14*
23	meten, berekenen van opp., inh., omtrek	19*
24	meten, maatsystemen	23*
25	meten, toepassingen	25*
26	kalender en klok, toepassingen	17*
27	geld, toepassingen	4
28	zakrekenmachine, toepassingen	3
29	meetkunde, toepassingen	16*

Enkele aanvullende analyses op basis van de PPON-gegevens

Op basis van de gegevens van de peilingen in 1987 en 1992 is door de PPON-onderzoekers nog een extra onderzoek uitgevoerd naar de invloed van de gebruikte methode (zie Bokhove, Eggen en Van der Schoot, in voorbereiding). Hier is niet uitgekomen dat de methode van belang zou zijn. Slechts bij één schaal is er een significante interactie gevonden (op 5% niveau) tussen methode en geslacht. Het betrof hier de schaal *cijferend vermenigvuldigen*. Met betrekking tot deze vaardigheid bleek de methode *Operatoir Rekenen* beter te zijn voor meisjes dan voor jongens.

Een andere extra analyse van de PPON-gegevens heeft nog aangetoond dat er ten aanzien van de verschillen tussen meisjes en jongens sprake is van een zekere stabiliteit over de jaren heen. Volgens Bokhove, Eggen en Van der Schoot (in voorbereiding) bleek er ten aanzien van de scores op de verschillende vaardigheidsschalen namelijk geen sprake te zijn van een noemenswaardig interactie-effect tussen het geslacht en het jaar van afname (1987 of 1992).

1.2 Behoeftte aan verder onderzoek

Ofschoon de resultaten van de tweede PPON de directe aanleiding vormden voor het MOOJ-onderzoek, hebben de resultaten van de eerste PPON hier al de eerste aanzet toe gegeven. Destijds heeft met name Freudenthal, onder andere geïnspireerd door de werkgroep Vrouwen en Wiskunde, sterk gepleit voor nader onderzoek. Het gewenste onderzoek zou vooral betrekking moeten hebben op de samenstelling van de onderzoeksgroep. Aan de PPON hadden namelijk alleen leerlingen uit het regulier onderwijs meegedaan en niet uit het speciaal onderwijs. Doordat er echter meer jongens dan meisjes naar het speciaal onderwijs worden verwezen, zou deze beperking bij de PPON in het nadeel van de meisjes kunnen hebben gewerkt. Tot een concreet plan om deze zogenoemde SO-hypothese nader te onderzoeken is het nooit gekomen. Wel is in 1992 de eerste PPON voor het speciaal onderwijs gehouden. De recent verschenen resultaten hiervan (zie Kraemer, Van der Schoot en Veldhuijzen, 1996) hebben duidelijk gemaakt dat ook op LOM- en MLK-scholen de jongens het bij het vak rekenen-wiskunde beter doen dan de meisjes. Uit de uitgevoerde analyse, waarbij overigens geen onderscheid is gemaakt naar de beide schooltypen, kwam naar voren dat bij bijna alle schalen de gemiddelde score van de jongens significant hoger lag ($p < .05$) dan die van de meisjes. Slechts bij drie van de tien schalen was het verschil niet significant. Dit was bij de schaal *basisoperaties vermenigvuldigen/delen* en bij de schalen *tijd* en *geld*. In de meeste gevallen was de effectgrootte echter klein. Alleen voor de schaal *meten* was deze matig.

Ofschoon op basis van deze PPON-gegevens over het speciaal onderwijs wel een paar mogelijkheden ten aanzien van de verschillen in de totale populatie uitgesloten kunnen worden, kan de SO-hypothese er toch niet volledig mee verworpen worden. De vraag of de verschillen tussen de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens die gevonden zijn bij de PPON's in het reguliere basisonderwijs, een gevolg zijn van de samenstelling van de onderzoeksgroep, in combinatie met de ongelijke verdeling van de geslachten in het speciaal onderwijs, is dus nog niet beantwoord.

1.3 Doel van het MOOJ-onderzoek

In het MOOJ-onderzoek was de beantwoording van deze vraag ook niet aan de orde. In de onderzoeksaanvraag (Boekaerts, Bokhove, Gravemeijer en Treffers, 1995) die naar aanleiding van de tweede PPON bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen is ingediend, werd er van uitgegaan dat op de basisschool de reken-wiskundeprestaties van de meisjes achterblijven bij die van de jongens. Het voorgestelde onderzoek richtte zich dan ook vooral op het vinden van mogelijkheden voor het wegwerken of minimaliseren van deze ongelijkheid. Als doel van het MOOJ-onderzoek werd gezien: het opsporen van mechanismen die voor het ontstaan van de verschillen verantwoordelijk zijn en het vinden van aangrijpingspunten om meisjes tot betere reken-wiskundeprestaties te brengen. Via een intensieve studie van de manier waarop les wordt gegeven, zou worden nagegaan welke onderwijs-, school- en leerkrachtfactoren in samenhang met leerlingkenmerken van invloed zijn op de verschillen in reken-wiskundeprestaties.

Voor deze observaties zouden scholen gekozen worden waar de meisjes het relatief goed doen — hierna ‘m-scholen’ genoemd. Dit zijn scholen waar de meisjes gemiddeld even goede of zelfs betere reken-wiskunde-prestaties halen dan de jongens. Deze scholen zouden dan vergeleken kunnen worden met scholen waar de jongens hogere reken-wiskunde-prestaties halen dan de meisjes — hierna ‘j-scholen’ genoemd.

Omdat het bestaan van dergelijke scholen voorwaarde was voor het vervolgonderzoek, moest eerst worden uitgezocht of deze scholen wel bestonden. Dit gold met name voor de m-scholen. Het doel van fase I van het MOOJ-onderzoek was om dit uit te zoeken. Tegelijkertijd was fase I bedoeld om een overzicht te geven van de sekse-specifieke prestatieverschillen bij het vak rekenen-wiskunde aan het eind van de basisschool.⁶

1.4 Onderzoeksofzet van fase I

Ofschoon met de PPON-resultaten al een goed overzicht beschikbaar was van de prestatieverschillen van meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool, kon de belangrijkste onderzoeksvraag van fase I niet met het PPON-bestand worden beantwoord. Door de manier van steekproeftrekking is het namelijk niet mogelijk om uit dit bestand gegevens op schoolniveau af te leiden. Een gevolg hiervan is dat het ook niet gebruikt kon worden voor het opsporen van m- en j-scholen. Vandaar dat voor fase I gebruik is gemaakt van de gegevens van de CITO Eindtoets Basisonderwijs. Het bestand dat hiervan door het CITO is opgebouwd bevat wel gegevens op schoolniveau. Het nadeel van deze gegevens is echter weer dat de gedifferentieerde schalen, zoals die bij de PPON worden gebruikt, ontbreken en dat van de scholen die aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs meedoen bijvoorbeeld niet bekend is welke methode ze gebruiken.

De CITO Eindtoets Basisonderwijs wordt half februari in groep 8 afgenomen en bevat opgaven voor de vakken taal, rekenen, informatieverwerking en wereldoriëntatie. Voor het vak rekenen bestaat de toets steeds uit 60 meerkeuze-opgaven, verdeeld over drie taken. Bij een van deze taken mag geen kladpapier gebruikt worden. Dit betreft de opgaven voor de vaardigheid hoofdrekenen.

Om de voor fase I geformuleerde onderzoeksvragen te beantwoorden is een secundaire analyse uitgevoerd van het databestand van de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995. Deze analyse had betrekking op de scores voor rekenen-wiskunde van alle leerlingen die in deze jaren aan deze toets hebben deelgenomen. Per jaar waren dit zo'n 100.000 leerlingen. Dit betekent dat het bestand ongeveer 70% van alle Nederlandse groep 8 leerlingen omvatte, ofwel ongeveer 5000 van de ongeveer 7500 basisscholen.

⁶ De uitvoering van fase I van het onderzoek viel onder verantwoordelijkheid van het Utrechtse onderzoeksteam. Voor het bijbehorende onderzoeksverslag zie Van den Heuvel-Panhuizen (1996).

De data van de CITO Eindtoets Basisonderwijs zijn op drie niveaus geanalyseerd: op (i) het niveau van de leerlingen, (ii) het niveau van de toetsopgaven en op (iii) het niveau van de scholen. De eerste twee analyses waren bedoeld om een overzicht te krijgen van de bestaande verschillen. De analyse op schoolniveau was specifiek gericht op de selectie van de scholen voor het vervolgonderzoek.

(i) Bij de analyse op *leerlingniveau* is per jaar, voor beide seksen afzonderlijk, het gemiddeld percentage correcte antwoorden berekend en de standaarddeviatie.

(ii) Omdat de subcategorieën die bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs worden onderscheiden te grof zijn om eventueel bestaande, specifieke vaardigheden van meisjes op te sporen, werd daarnaast nog een analyse op *opgavenniveau* uitgevoerd. Hiervoor zijn voor elke toetsopgave — voor beide seksen afzonderlijk — de p-waarden berekend en is het verschil tussen de beide p-waarden vastgesteld. Vervolgens zijn voor alle drie de onderzoeksjaren die opgaven geselecteerd waarbij het verschil het grootst of het kleinst was, of eventueel in het voordeel van de meisjes was. Deze ‘extreme’ opgaven zijn vervolgens onderworpen aan een rekeninhoudelijke analyse, waarvoor vooraf geen specifieke criteria werden geformuleerd. De procedure die hierbij werd toegepast, omvatte de volgende onderdelen: (a) het steeds weer opnieuw bestuderen van de opgaven (herhaald lezen en zich iedere keer weer proberen voor te stellen wat het maken van de opgaven van de leerlingen vraagt) totdat bepaalde kenmerken naar voren komen, en (b) vervolgens deze kenmerken weer proberen te identificeren in de andere opgaven, (c) gevolgd door een eventuele bijstelling van de kenmerken.

(iii) Bij de analyse op *schoolniveau* zijn per school de gemiddelde scores van de meisjes en de jongens vastgesteld en is met behulp van de t-toets nagegaan in hoeverre de beide scores significant van elkaar verschilden. De hoogte van de t-waarde is daarna gebruikt om categorieën van scholen te onderscheiden, lopend van scholen waar de jongens hogere scores halen tot scholen waar de meisjes het even goed doen als de jongens, en scholen waar de meisjes het beter doen.

1.5 Resultaten van fase I van het MOOJ-onderzoek

1.5.1 Resultaten van de analyse op leerlingniveau

De resultaten die bij de analyse op leerlingniveau werden gevonden, bevestigden de bevindingen van de beide PPON-studies. Ook op de CITO Eindtoets Basisonderwijs bleken de jongens het systematisch beter te doen dan de meisjes (zie Tabel 1.4).

In alle drie de onderzoeksjaren was bij de totaalscores op het onderdeel rekenen-wiskunde het verschil in het percentage correcte antwoorden ongeveer 6%. Dit is ongeveer een derde standaarddeviatie. Behalve op de totaalscores haalden de meisjes ook lagere scores dan de jongens op alle zes subscores die bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs worden onderscheiden. Dit zijn de subscores *basiskennis getallen*, *hoofdrekenen*, *bewerkingen*, *breuken*, *procenten* en

Tabel 1.4: Reken-wiskundescores van meisjes en jongens op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1993 tot en met 1995

	1993				1994				1995			
	meisjes (n=50111)*		jongens (n=49411)		meisjes (n=52600)		jongens (n=52133)		meisjes (n=52835)		jongens (n=52024)	
	gemidd goed (%)	stand dev (%)	gemidd goed (%)	stand dev (%)	gemidd goed (%)	stand dev (%)	gemidd goed (%)	stand dev (%)	gemidd goed (%)	stand dev (%)	gemidd goed (%)	stand dev (%)
totaalscore (60 opgaven)	65	19	71	18	67	19	73	19	65	20	72	20
basiskennis getallen	67	24	74	22	63	28	71	26	60	28	68	27
hoofdrekenen	66	22	73	21	67	21	73	20	66	22	73	21
bewerkingen	67	24	74	22	63	28	71	26	60	28	68	27
breuken, proc. verh	62	22	69	21	72	22	78	20	64	23	70	22
meten, tijd, geld	59	23	67	22	60	22	69	22	65	24	73	23

* De scores in deze tabel hebben alleen betrekking op die leerlingen waarvan het geslacht was ingevuld op het toetsformulier.
Voor elk jaar geldt dat van ongeveer 2% van de leerlingen het geslacht niet bekend is.

verhoudingen, en meten, tijd en geld. Over het geheel genomen was het verschil bij elk van de subscores ongeveer hetzelfde.

Dit laatste resultaat verschilt wel enigszins met de PPON-resultaten (zie § 1.1). Hierbij werd soms wel een verschil gevonden tussen de subscores. Verwonderlijk is dit echter niet. De metingen bij de PPON zijn namelijk veel gedifferentieerder dan die van de CITO Eindtoets Basisonderwijs. Bij de PPON werden respectievelijk 27 en 29 schalen gebruikt. De PPON-schalen waarop de meisjes ongeveer even hoog scoorden als de jongens en soms zelfs hoger dan de jongens, waren slechts zeer klein in aantal. De bevindingen leken ook niet op toeval te berusten, want bij beide peilingen lieten de schalen hetzelfde patroon zien. Het kwam er op neer, dat de meisjes het bij de mediopeilingen het nog het minst slecht deden bij de schalen die betrekking hadden op de basisautomatismen en dat ze bij de eindpeiling het minst slecht uit de bus kwamen bij de cijferschalen.

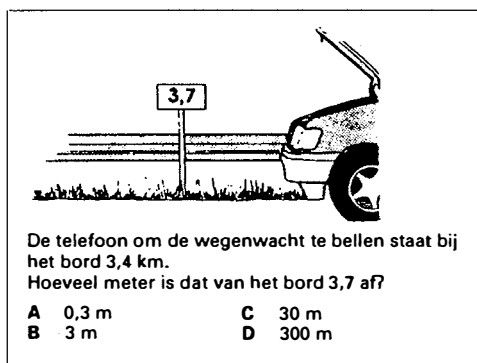
1.5.2 Resultaten van de analyse op opgavenniveau

De extra analyse die daarna op het niveau van de opgaven is uitgevoerd, wees uit dat de verschillen in p-waarden (waarbij per opgave de p-waarde van de meisjes is afgetrokken van die van de jongens) varieerden van +.26 tot -.04. De twee groepen extreme opgaven⁷ die op grond hiervan zijn samengesteld, lieten een aantal opmerkelijke, inhoudelijke verschillen zien tussen enerzijds de opgaven waarbij het percentage goede antwoorden bij de jongens hoger lag dan bij de meisjes — hierna 'j-opgaven' genoemd — en anderzijds de opgaven waarbij deze

⁷ Hiervoor zijn van elk van de drie taken van de drie CITO Eindtoetsen Basisonderwijs, zowel voor de jongens als voor de meisjes die opgaven gekozen waarbij het verschil tussen de p-waarden het grootst was (van elke type opgave ongeveer vier opgaven per taak). Om voor beide groepen ongeveer een gelijk aantal opgaven te krijgen, zijn voor de meisjes ook opgaven geselecteerd waar het verschil in p-waarde dicht bij nul lag. Deze selectie leidde tot een verzameling van 34 opgaven die beter werden gemaakt door de jongens en 36 opgaven die relatief goed werden gemaakt door de meisjes.

percentages ongeveer even hoog waren of een beetje hoger voor de meisjes — hierna ‘m-opgaven’ genoemd.

De jongens deden het bijvoorbeeld extreem beter bij een opgave waarbij de afstand bepaald moet worden van een bepaald hectometerpaaltje naar een telefoon bij een ander hectometerpaaltje (zie Figuur 1.1). De afstand moet in meters worden gegeven. Bij de aanduiding op de hectometerpaaltjes⁸ worden echter kilometers gebruikt met één cijfer achter de komma. Het verschil in p-waarde bij deze opgave bedroeg .26 in het voordeel van de jongens.



Figuur 1.1: Een opgave uit de CITO Eindtoets Basisonderwijs (1995, taak 3, opgave 3) die door de jongens beter werd gemaakt dan door de meisjes



Figuur 1.2: Een opgave uit de CITO Eindtoets Basisonderwijs (1995, taak 1, opgave 16) die door de meisjes beter werd gemaakt dan door de jongens

⁸ Deze hectometerpaaltjes worden overigens in de opgave ‘borden’ genoemd.

Een voorbeeld van een opgave die beter werd gemaakt door de meisjes dan door de jongens, is de opgave waarbij uitgerekend moet worden hoeveel iemand nog tekort komt om een fototoestel te kopen (zie Figuur 1.2). Gegeven is wat die persoon in de afgelopen vier maanden heeft gespaard. Het verschil in p-waarde bij deze opgave was .04 in het voordeel van de meisjes.

De analyse van de extreme opgaven maakte duidelijk dat de *jongens* het beter doen dan de meisjes bij opgaven:

- die vragen om ervaringskennis uit het dagelijks leven met getallen en maten
- waarbij gewerkt moet worden met grote getallen met veel nullen
- waarin met verschillende soorten getallen of met verschillende maateenheden moet worden gewerkt
- waarbij een handige strategie mogelijk is
- waarin teruggeredeneerd moet worden.

De *meisjes* doen het daarentegen even goed als de jongens, of iets beter dan de jongens, bij opgaven:

- die vragen om het nauwkeurig uitvoeren van (een serie) berekeningen
- waarbij de tekst nogal uitgebreid is
- waarbij alleen de oplossingsstrategie moet worden aangegeven
- waarvoor een bekende standaardprocedure bestaat
- die een recht-toe-recht-aan karakter hebben
- die vragen om winkelervaring.

Behalve dat de kenmerken van de opgaven duidelijk te onderscheiden waren in jongens- en meisjeskenmerken, bleek ook het scorepatroon van bepaalde typen opgaven over de drie jaren heen erg stabiel te zijn. Dit was bijvoorbeeld het geval bij de opgaven waarbij meterstanden moeten worden vergeleken.⁹ Bij deze opgaven gaat het om nauwkeurig rekenen. De meisjes maakten in de drie opeenvolgende jaren deze opgaven steeds iets beter dan de jongens.¹⁰

De resultaten van de analyse op opgavenniveau kunnen worden opgevat als belangrijke, eerste aanwijzingen voor hoe het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes geoptimaliseerd zou kunnen worden. Ze zijn dan ook gebruikt om mede richting te geven aan het vervolgonderzoek in fase II.

1.5.3 Resultaten van de analyse op schoolniveau

Bij de analyse op schoolniveau zijn op basis van de t-waarden van het verschil van de gemiddelde reken-wiskundescores van de jongens en de meisjes zeven categorieën van scholen onderscheiden, namelijk scholen waar:

⁹ Zie CITO Eindtoets Basisonderwijs 1993, taak 3, opgave 5; CITO Eindtoets Basisonderwijs 1994, taak 1, opgave 4; CITO Eindtoets Basisonderwijs 1995, taak 3, opgave 19.

¹⁰ De gemiddelde p-waarden van deze opgaven waren: 1993: $j = .78$ en $m = .97$; 1994: $j = .75$ en $m = .78$; 1995: $j = .73$ en $m = .75$.

- de meisjes het heel duidelijk beter doen ($t < -2$)
- de meisjes het duidelijk beter doen ($-2 \leq t < -1.7$)
- de meisjes het enigszins beter doen ($-1.7 \leq t < -1$)
- de gemiddelde scores van de meisjes en de jongens ongeveer gelijk zijn ($-1 < t \leq +1$)
- de jongens het enigszins beter doen ($+1 < t \leq +1.7$)
- de jongens het duidelijk beter doen ($+1.7 < t \leq +2$).
- de jongens het heel duidelijk beter doen ($t > +2$).

De gekozen afbakeningen hangen grofweg samen met de significantieniveaus die horen bij een bepaalde t-waarde en een bepaald aantal leerlingen per school.¹¹

Voordat per school het jongens- en het meisjesgemiddelde werden uitgerekend, zijn eerst die scholen uit het bestand verwijderd waarop leerlingen zaten waarvan het geslacht niet was ingevuld. Hetzelfde is gedaan met scholen waarvan het aantal leerlingen niet groter was dan 10. Dit zijn meestal scholen die in opbouw zijn, of scholen in het buitenland met Nederlandse leerlingen die aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs meedoen. Verder is ook nog een school voor voortgezet onderwijs uit het bestand verwijderd.

Tabel 1.5A geeft voor de jaren 1993 tot en met 1995 aan van hoeveel scholen de t-waarde is berekend en hoe de aantallen verdeeld zijn over de verschillende categorieën. Er bleek niet bepaald sprake te zijn van een gelijke verdeling. In slechts 1 à 2% van de scholen deden de meisjes het duidelijk of heel duidelijk beter dan de jongens, terwijl dit bij ongeveer een kwart van de scholen voor de jongens het geval was. Globaal gesproken bleek er sprake te zijn van een asymmetrische tweedeling: in de helft van de scholen waren de scores van de jongens hoger, in de andere helft waren de scores ongeveer gelijk.

Aangezien extreme scores een grote invloed kunnen hebben op het gemiddelde, is daarna ook nog gekeken wat er met de aantallen gebeurt als de 10% beste en de 10% zwakste leerlingen uit het databestand verwijderd worden. Deze procedure is twee keer uitgevoerd: een keer op leerlingniveau en een keer op schoolniveau. Een andere reden om dit te doen was dat het MOOJ-onderzoek zich niet in de eerste plaats zou gaan richten op de extreme leerlingen.

De resultaten van de analyse waarbij een reductie op leerlingniveau heeft plaatsgevonden (zie Tabel 1.5B) geeft indirect aan dat in de groep van de 10% zwakste leerlingen in ieder geval meer meisjes zitten dan jongens. Als namelijk op leerlingniveau de 10% beste leerlingen en de 10% zwakste leerlingen buiten beschouwing worden gelaten, daalt het aantal scholen waar de jongens het duidelijk of heel duidelijk beter doen gemiddeld met zo'n 50%, terwijl het aantal scholen waar de meisjes het beter doen gemiddeld met ruim 40% stijgt. Vindt de selectie plaats op schoolniveau (zie Tabel 1.5C) dan vallen er gemiddeld over de drie jaren heen procentueel ongeveer evenveel scholen af waar de jongens het duidelijk of heel duidelijk beter doen als bij de reductie op leerlingniveau, maar neemt het aantal scholen waar de meisjes het duidelijk of heel duidelijk beter doen iets minder toe dan bij de reductie op leerlingniveau. Vergeleken met het aantal scholen zonder reductie ligt het aantal van deze scholen bij de reductie op schoolniveau zo'n 30% hoger.

¹¹ Bij een aantal van 27 leerlingen is er bij een t-waarde van groter dan 1.7 (en bij tweezijdig toetsen) sprake van een significantieniveau van $p < .10$. Een t-waarde van groter dan 2 levert bij eenzelfde schoolgrootte een significantieniveau van $p < .05$ op.

Tabel 1.5: Aantal scholen waar de meisjes het beter, evengoed of slechter deden dan de jongens in de jaren 1993 tot en met 1995

		aantal scholen		
		1993	1994	1995
totale groep scholen in het bestand		5282	5434	5388
A	totale groep scholen waarvoor de scores zijn vergeleken	3458 (65%)	3689 (68%)	3649 (68%)
	meisjes heel duidelijk beter	23 1%	28 1%	35 1%
	meisjes duidelijk beter	24 1%	17 0%	18 0%
	meisjes enigszins beter	125 3%	128 3%	137 4%
	meisjes ≈ jongens	1745 50%	1894 51%	1918 53%
	jongens enigszins beter	734 21%	754 20%	735 20%
	jongens heel duidelijk beter	241 7%	249 7%	244 7%
B	totale groep scholen excl. de 10% beste en de 10% zwakste leerlingen op leerlingniveau	2844 (54%)	2841 (52%)	3042 (56%)
	meisjes heel duidelijk beter	37 1%	35 1%	33 1%
	meisjes duidelijk beter	28 1%	38 1%	40 1%
	meisjes enigszins beter	177 6%	165 6%	150 5%
	meisjes ≈ jongens	1650 58%	1726 61%	1829 60%
	jongens enigszins beter	525 18%	494 17%	548 18%
	jongens heel duidelijk beter	155 5%	133 5%	155 5%
C	totale groep scholen excl. de 10% beste en de 10% zwakste leerlingen op schoolniveau	2705 (51%)	2897 (53%)	2904 (54%)
	meisjes heel duidelijk beter	26 1%	38 1%	33 1%
	meisjes duidelijk beter	28 1%	31 1%	31 1%
	meisjes enigszins beter	142 5%	149 5%	149 5%
	meisjes ≈ jongens	1632 60%	1712 59%	1794 62%
	jongens enigszins beter	491 18%	532 18%	521 18%
	jongens heel duidelijk beter	125 5%	149 5%	126 4%
	261 10%	286 10%	250 9%	

Behalve dat gekeken is naar de verschillen per jaar, is ook nagegaan of er scholen zijn waar de verschillen tussen meisjes en jongens systematisch waren, in die zin dat ze meerdere jaren standhielden. Tabel 1.6 geeft aan voor hoeveel scholen dit het geval was bij de totale groep, en bij de twee groepen waarbij de 10% beste leerlingen en de 10% zwakste leerlingen buiten beschouwing zijn gelaten. Vergeleken met het grote aantal scholen dat aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs meedoet, bleef er toen maar een kleine groep scholen over waar over een periode van drie jaar sprake was van eenzelfde patroon in de reken-wiskundescores van jongens en meisjes. Hierbij moet wel aangetekend worden dat vooraf al 40% à 50% van de scholen om de een of andere reden voor deze analyse was afgefallen. Dit kon zijn, omdat een school niet alle drie de onderzoeksjaren aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs had meegedaan, of omdat het leerlingenaantal één of meerdere jaren te laag was, of omdat het geslacht niet steeds van alle leerlingen was ingevuld.

Tabel 1.6: Aantal scholen waar sprake is van een bepaald patroon in de reken-wiskundescores van de meisjes en jongens op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995

		aantal scholen
A	totale groep scholen	
	(n=2134)	
	meisjes 3 j. beter *	0
	meisjes 2 j. beter en 1 j. gelijk	9
	meisjes 1 j. beter en 2 j. gelijk	97
	meisjes = jongens	326
	jongens 1 j. beter en 2 j. gelijk	679
	jongens 2 j. beter en 1 j. gelijk	609
jongens 3 j. beter	227	
overigen	187	
B	excl. 10% beste lln en 10% zwakste lln op leerlingniveau	
	(n=1480)	
	meisjes 3 j. beter *	2
	meisjes 2 j. beter en 1 j. gelijk	25
	meisjes 1 j. beter en 2 j. gelijk	119
	meisjes = jongens	314
	jongens 1 j. beter en 2 j. gelijk	502
	jongens 2 j. beter en 1 j. gelijk	286
jongens 3 j. beter	59	
overigen	173	
C	excl. 10% beste lln en 10% zwakste lln op schoolniveau	
	(n=1476)	
	meisjes 3 j. beter *	0
	meisjes 2 j. beter en 1 j. gelijk	10
	meisjes 1 j. beter en 2 j. gelijk	104
	meisjes = jongens	334
	jongens 1 j. beter en 2 j. gelijk	508
	jongens 2 j. beter en 1 j. gelijk	300
jongens 3 j. beter	52	
overigen	168	
* beter = 'enigszins beter' of 'duidelijk beter' of 'heel duidelijk beter'		

Zoals uit Tabel 1.6 blijkt, was het patroon over de jaren heen niet erg stabiel. Globaal genomen gold slechts voor 25% van de scholen dat ze drie achtereenvolgende onderzoeksjaren in min of meer dezelfde categorie vielen. Dit zijn dan de scholen waar de jongens gedurende die hele periode het 'enigszins beter' of 'duidelijk beter' of 'heel duidelijk beter' hebben gedaan dan de meisjes en de scholen waar drie jaar geen verschillen zijn gevonden.

Afgezien van het feit dat eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de schoolscores van de CITO Eindtoets Basisonderwijs per jaar nogal kunnen variëren (Blok, 1993¹²), moet bij de nu gevonden instabiliteit in ieder geval in aanmerking worden genomen, dat er bij de indeling in de verschillende categorieën scholen een zeer grove maat is gehanteerd. Een mogelijk andere onzuiverheid kan nog voortvloeien uit het feit dat van de leerlingsscores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs niet bekend was in welke klas de leerlingen zaten, maar alleen op welke school.

Ondanks de geconstateerde instabiliteit, waren er ook scholen waar wel sprake was van een ieder jaar min of meer terugkerend patroon. De scholen waar dit het geval was, hebben als bronverzameling gediend voor de selectie van de scholen voor fase II van het onderzoek.

¹² Bij een analyse van de ruwe totaalscores van 179 scholen over de jaren 1987 tot en met 1991 kwam bij dit onderzoek naar voren dat de meeste scholen een wisselend scorepatroon lieten zien: nu eens een kleine stijging, dan weer een kleine daling. In het algemeen waren de verschillen tussen de scholen in hun gemiddelde toetsresultaten echter betrekkelijk klein en stabiel in tijd. Voor het onderdeel rekenen waren de verschillen wat groter en stabielier dan voor de andere onderdelen.

1.6 Samenvatting van de bevindingen van fase I van het MOOJ-onderzoek

Het in fase I uitgevoerde onderzoek heeft (nogmaals) de verschillen in reken-wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens aan het eind van de basisschool blootgelegd. Kort samengevat kwamen de bevindingen van de analyses van de gegevens van de CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1993 tot en met 1995 hier op neer:

- *de jongens zijn beter in rekenen-wiskunde dan de meisjes:*
bij het onderdeel rekenen-wiskunde scoorden de jongens hoger dan de meisjes; bij de jongens lagen de totaalscores rond de 72% en bij de meisjes in de buurt van 65%
- *er zijn j-scholen en m-scholen:*
in de helft van de scholen lag de gemiddelde reken-wiskundescore van de jongens hoger dan die van de meisjes, en in de andere helft van de scholen waren de scores ongeveer gelijk; in hoeverre er sprake is van een stabiel patroon in de aard van de school is niet duidelijk geworden
- *er zijn j-opgaven en m-opgaven:*
bepaalde opgaven werden beter gemaakt door de jongens en bepaalde opgaven werden relatief goed gemaakt door de meisjes.

1.7 Nederlandse stand van zaken in internationaal perspectief

Internationaal onderzoek naar prestatieverschillen tussen meisjes en jongens

Ofschoon de onderzoeksresultaten die over de verschillen in reken-wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens internationaal zijn gerapporteerd niet altijd even eenduidig zijn, is het wel zo dat deze verschillen meestal nog niet worden gevonden in het basisonderwijs en dat ze pas naar voren komen of duidelijker worden in het voortgezet onderwijs (Kimball, 1989; Hyde, Fennema en Lamon, 1990; Lapointe, Mead en Askew, 1992; Leder 1992; Geary, 1994; Richter, 1995).

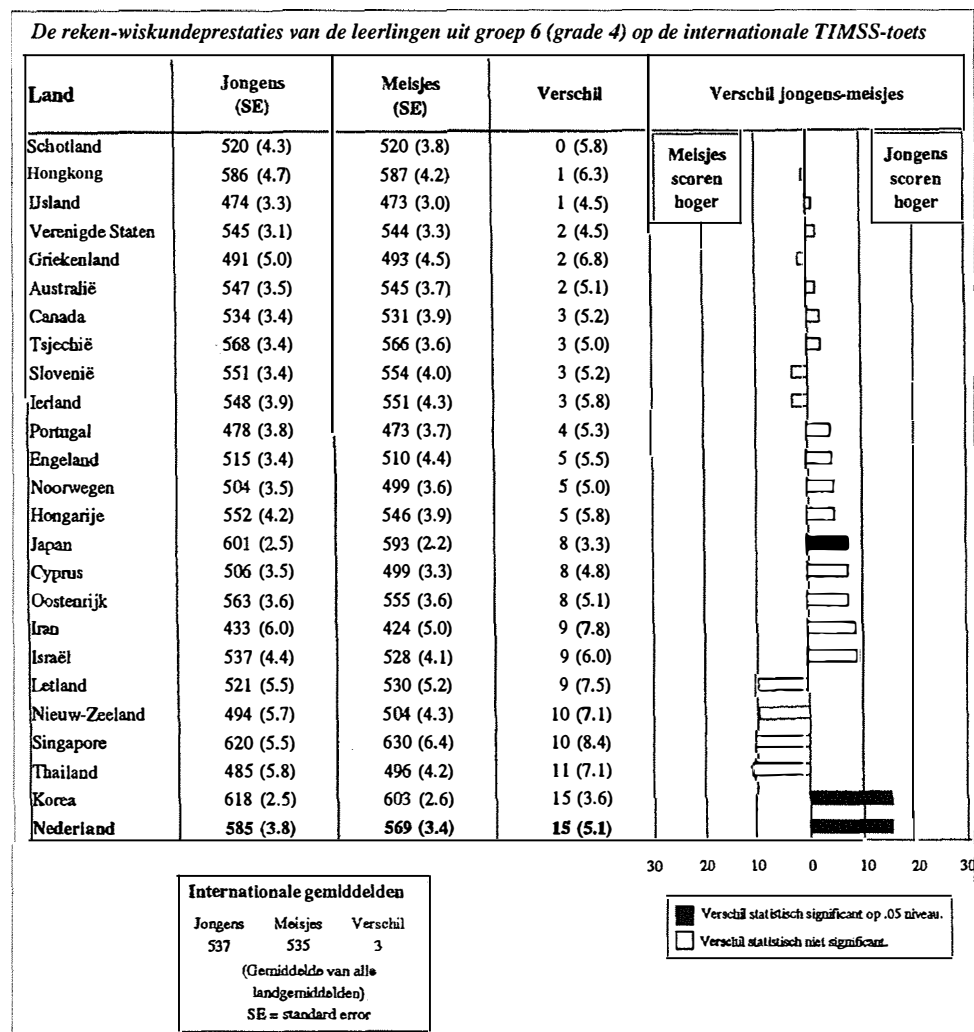
Kimball (1989) laat een groot aantal Amerikaanse onderzoeken de revue passeren die aantonen dat er tot aan de junior high school geen sekse-verschillen zijn in de reken-wiskundeprestaties. Dit neemt niet weg dat er op onderdelen soms wel verschillen worden gevonden. In deze gevallen doen meisjes het beter bij de rekenonderdelen en de jongens bij probleem-oplossen, toepassen en wiskundig redeneren. Maar de algemene conclusie van Kimball is, dat een sekse-verschil op de totaalscore bij rekenen-wiskunde op de basisschoolleeftijd alleen bij uitzondering voorkomt.

Hyde, Fennema en Lamon (1990) die een meta-analyse hebben uitgevoerd van wederom een groot aantal Amerikaanse onderzoeken, komen tot min of meer dezelfde conclusie. Als het gaat om rekenvaardigheden zijn de meisjes op de basisschool en in het begin van het voortgezet onderwijs iets beter dan de jongens. Ook bij het probleem-oplossen worden op dit niveau nog geen verschillen gevonden. Deze komen pas op de high school naar voren.

Uit de onderzoeken die Geary (1994) noemt, blijkt dat ook in veel andere landen geen sekse-verschillen in de basale reken-wiskundevaardigheden bestaan. Volgens Richter (1995) wijzen Duitse onderzoeken eveneens uit dat er op de basisschool bij rekenen-wiskunde geen verschillen in de prestaties van meisjes en jongens worden gevonden. Meisjes hebben óf dezelfde óf zelfs betere cijfers dan jongens. Bij testen met beperkte tijd wordt bij bepaalde Duitse onderzoeken, aldus Richter, wel een licht prestatie-overwicht van de jongens gevonden.

In Nederland lijkt de situatie ten aanzien van de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens duidelijk anders te liggen dan in andere landen. Zowel uit de twee PPO's als uit de nu uitgevoerde analyse van de scores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995 is naar voren gekomen dat in ons land al op het niveau van het basisonderwijs verschillen bestaan in de reken-wiskunde-prestaties van meisjes en jongens.

Dat Nederland in dit opzicht in zekere zin een uitzondering vormt, werd onlangs nog eens bevestigd door de uitkomsten van TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) (zie Knuver, Doolaard en Matthijssen, 1997). Dit gold met name voor de bij dit internationale onderzoek gevonden resultaten bij de leerlingen van groep 6 (zie Figuur 1.3).



Figuur 1.3: De TIMSS-resultaten voor rekenen-wiskunde in groep 6 (grade 4) uitgesplitst voor meisjes en jongens (ontleend aan Knuver, Doolaard en Matthijssen, 1997, p. 43)

Samen met Korea, voerde Nederland hierbij de lijst aan van landen waar het verschil in de reken-wiskunde-prestaties in het voordeel van de jongens het grootst was. In de andere landen waren de verschillen kleiner of zelfs in het voordeel van de meisjes. Afgezien van de uitslag van Japan, waar ook een significant verschil werd gevonden in het voordeel van de jongens, waren de gevonden verschillen niet significant.

Voor groep 5 lagen de TIMSS-uitkomsten duidelijk anders. Hier werd bij de internationale vergelijking voor Nederland geen significant verschil gevonden tussen de reken-wiskunde-prestaties van de meisjes en de jongens. Bij deze analyse nam ons land vergeleken met de andere landen niet zo'n uitzonderingspositie in.

Een problematische factor bij de interpretatie van deze gegevens is echter de toets die voor dit internationale onderzoek is gebruikt. Volgens de geraadpleegde deskundigen op het gebied van het Nederlandse reken-wiskundecurriculum was maar 20% van de opgaven qua onderwerp en moeilijkheidsgraad geschikt om in Nederland aan groep 5 voor te leggen. Voor groep 6 voldeed de toets iets beter. Hiervoor werd ongeveer 50% van de opgaven geschikt bevonden.

Helemaal moeilijk te interpreteren worden de TIMSS-resultaten als de resultaten van de nationale analyses van de internationale toetsopgaven erbij worden betrokken. Deze nationale analyses, die op een iets andere groep leerlingen betrekking hadden, leverden namelijk zowel voor groep 5 als voor groep 6 significante verschillen op tussen de scores van de meisjes en de jongens (zie Knuver, Doolaard en Matthijsen, 1997). Ofschoon deze uitkomsten daarmee wel in de lijn liggen van de eerder bij de PPO-studies en de in fase I van het MOOJ-onderzoek gevonden resultaten, maakt het verschil tussen de twee analyses van de internationale TIMSS-opgaven wel duidelijk dat de gevonden prestatieverschillen tussen meisjes en jongens met voorzichtigheid gehanteerd moeten worden.

Wordt naar de Nederlandse toetsopgaven gekeken die in het kader van de aan TIMSS gekoppelde Nationale Optie in groep 6 zijn afgenomen, dan wordt dit laatste nog eens bevestigd. Deze opgaven waren aanzienlijk moeilijker dan de internationale opgaven, maar er werden geen significante verschillen gevonden tussen de scores van de meisjes en de jongens — ook al lag de gemiddelde score van de jongens wel iets hoger dan die van de meisjes (Knuver, Doolaard en Matthijsen, 1997). Dit laatste afwijkende resultaat neemt echter niet weg, dat het patroon dat uit de meeste studies naar voren komt toch duidelijk in een bepaalde richting wijst, namelijk dat op de Nederlandse basisscholen de reken-wiskunde-prestaties van de meisjes achterlopen bij die van de jongens.

Internationaal onderzoek naar strategieverschillen tussen meisjes en jongens

Naar sekse-verschillen in oplossingsstrategieën is op het niveau van de basisschool nog weinig onderzoek gedaan. Hier liggen dus nog veel vragen.

Interessant in dit verband is het onderzoek van Fennema en anderen (1990). Bij dit onderzoek dat betrekking had op leerlingen uit grade 1 (vergelijkbaar met onze groep 3) en waarbij de gegevens verzameld zijn met behulp van een klassikaal afgenomen toets, scoorden de meisjes op sommige opgaven wel even hoog als de jongens en op sommige opgaven niet. De opgaven

waarop de scores niet verschilden waren de opgaven die men doorgaans aantreft in het curriculum voor grade 1. De opgaven waarop de jongens significant hoger scoorden waren complexe opgaven, zoals opgaven die verschillende operaties inhouden en irrelevante gegevens bevatten. Deze opgaven worden meestal niet expliciet onderwezen op school. Het gegeven dat de jongens de meisjes overtroffen bij niet-standaard opgaven zou volgens Fennema en anderen wel eens kunnen betekenen dat de jongens zich veel autonomer opstellen bij het leren van wiskunde. Zekerheid hierover had men echter niet, omdat geen gegevens bekend waren over de toegepaste strategieën.

Bij een later door Fennema en anderen (1998) uitgevoerde longitudinale studie is wel naar de strategieën gekeken. Bij dit onderzoek zijn 44 jongens en 38 meisjes over een periode van drie jaar (van grade 1 tot en met grade 3) in totaal vijf keer geïnterviewd. Prestatieverschillen tussen de meisjes en de jongens werden er nauwelijks gevonden, ook niet bij de niet-standaard opgaven. Alleen bij bepaalde opgaven in grade 3 deden de jongens het beter. Dit waren opgaven die een appèl doen op het flexibel opereren met grote getallen.

De opmerkelijkste uitkomst van dit onderzoek was echter, dat voor alle drie de jaren wel strategieverschillen werden gevonden. Vergeleken met de jongens telden de meisjes vaker en maakten ze vaker gebruik van materiaal. De jongens daarentegen pasten vaker meer abstracte strategieën toe die een hoger begripsniveau laten zien. Aan het eind van grade 3 maakten de meisjes vaker gebruik van standaard-algoritmen. Voor zowel de meisjes als de jongens gold dat het al in de lagere leerjaren kunnen bedenken van eigen aanpakken een positieve samenhang vertoonde met het in grade 3 kunnen oplossen van complexe problemen.

Een strategie-onderzoek dat eveneens interessante gegevens heeft opgeleverd, wordt gemeld door Richter (1995). Het is een onderzoek van Metz-Göckel en anderen (1991) waarbij aan de hand van video-opnamen is gebleken dat meisjes veel meer probeerden om de structuur van de opgave te begrijpen en jongens meer te werk gingen volgens een trial-and-error aanpak en meer gericht waren op een snelle oplossing.

Weer andere strategieverschillen zijn recent gevonden bij een onderzoek van Carr en Jessup (1997). Bij dit onderzoek, waarin een groep grade 1 leerlingen meerdere malen is getoetst en waarbij gevraagd is naar de toegepaste strategie, kwam naar voren dat de meisjes en de jongens niet voor elkaar onderdeden wat betreft het aantal fouten, maar dat er wel verschillen waren in de manier van werken.

De meisjes maakten veel vaker dan de jongens gebruik van hulpmiddelen als telramen of vingers, terwijl de jongens meer gebruik maakten van de sommetjes die ze al wisten of dachten te weten. De jongens waren zich overigens niet meer bewust van de manier waarop ze de sommen oplosten dan de meisjes. Vergeleken met de jongens waren de meisjes wel meer bezorgd over het vinden van het goede antwoord. Opmerkelijk was ten slotte dat de meisjes, wanneer ze in groepsverband moesten werken, minder gebruik maakten van hulpmiddelen. Hierbij werd door de onderzoekers sociale druk als oorzaak uitgesloten.

Met betrekking tot de hiervoor genoemde strategieverschillen is wel enige verwantschap te onderkennen met de verschillen die in fase I van het MOOJ-onderzoek zijn aangetroffen tussen de scores van de meisjes en de jongens op bepaalde opgaven. Meer dan dat, kan er echter in deze fase van het onderzoek niet over gezegd worden, omdat tot nu toe geen strategiegegevens zijn verzameld.

1.8 Standpuntbepaling als opstart voor vervolgonderzoek

Voordat verder gegaan kon worden met vervolgonderzoek vroegen de in fase I gevonden uitkomsten om een standpuntbepaling.

De vraag die zich opdrong was hoe tegen deze verschillen moest worden aangekeken. In hoeverre willen we of kunnen we in het reken-wiskundeonderwijs verschillen tussen groepen leerlingen accepteren?

Afgezien van de vraagtekens die nog gezet kunnen worden bij de juistheid van de uitkomsten — een andere reken-wiskundetoets had misschien wel tot andere uitkomsten geleid — is dit een vraag die moeilijk te beantwoorden is. Hoe moet immers beslist worden of dat verschil van zes punten in procenten (zie § 1.5.1), voor een bepaald vak, te veel is of acceptabel is?

Als de vraag echter anders wordt gesteld, is het antwoord misschien gemakkelijker te geven. Uitgesloten moet namelijk worden dat we, door een bepaald onderwijs, bepaalde groepen leerlingen geen optimale ontwikkelingskansen geven. Het mag niet zo zijn, dat het reken-wiskundeonderwijs aan de ene groep leerlingen meer te bieden heeft dan aan een andere groep. Behalve het maatschappelijke aspect, raakt dit verschil ook het vak en de vakdidactiek. Al mogen de verschillen tussen meisjes en jongens dan minder groot zijn dan die tussen allochtone en autochtone leerlingen — waardoor de maatschappelijke urgentie om het verschil tussen meisjes en jongens nader te onderzoeken misschien minder is — voor de verdere ontwikkeling van de domeinspecifieke onderwijstheorie en de daarbij behorende vakdidactiek mag dit verschil niet genegeerd worden.

Vervolgonderzoek moet zicht geven op de bron van dit verschil, of beter geformuleerd, moet duidelijk maken wat het aandeel van het onderwijs hierin is. In fase II van het MOOJ-onderzoek is hiermee een begin gemaakt.

2 Overzicht van fase II van het MOOJ-onderzoek

2.1 Doel en opzet van fase II

De bedoeling van fase II van het MOOJ-onderzoek is nagaan welke onderwijs-, school- en leerkrachtfactoren, in samenhang met leerlingkenmerken, van invloed kunnen zijn op de verschillen in reken-wiskunde prestaties tussen meisjes en jongens (zie Boekaerts, Bokhove, Gravemeijer en Treffers, 1995).

Het onderzoek wil antwoord geven op de vraag hoe het komt dat op sommige scholen de meisjes wel even hoge reken-wiskundescores halen als de jongens en op andere scholen niet. Uit deze beschrijving van het doel van het onderzoek mag echter niet begrepen worden dat het bij het onderzoek in strikte zin gaat om het vinden van oorzaken voor de gevonden verschillen. In plaats hiervan is dit vervolgonderzoek veel meer gericht op het opsporen en zichtbaar maken van mechanismen die maken dat meisjes wel of niet optimaal van het onderwijs profiteren. De onderzoeksvraag wordt bovendien niet losgezien van het streven naar realistisch reken-wiskundeonderwijs. Met het oog op de in fase I blootgelegde verschillen, die aangeven dat de meisjes ondanks het vernieuwde methodenbestand lagere reken-wiskundescores halen dan de jongens, dringt zich namelijk de vraag op hoe geschikt realistisch reken-wiskundeonderwijs is voor meisjes en hoe dit onderwijs voor meisjes eventueel geschikter gemaakt zou kunnen worden.

Een en ander betekent dat het onderzoek ook duidelijk de bedoeling heeft om ervan te leren voor de verdere ontwikkeling van realistisch reken-wiskundeonderwijs.

2.1.1 Realistisch reken-wiskundeonderwijs in het licht van de sekse-specifieke prestatieverschillen — een eerste oriëntatie

Naar aanleiding van fase I kan de vraag worden gesteld, wat de betekenis is van de hierbij gevonden uitkomsten — en de PPON-uitkomsten — voor het nagestreefde realistische reken-wiskundeonderwijs.

Uit de aard van de verschillen die bij de PPON-schalen en tussen de bepaalde opgaven van de CITO Eindtoets Basisonderwijs gevonden zijn, zou geconcludeerd kunnen worden dat de meisjes het beter lijken te doen bij recht-toe-recht-aan, mechanistisch onderwijs met veel nadruk op bewerkingen. Dat is precies het tegenovergestelde van wat met realistisch reken-wiskundeonderwijs wordt beoogd. De jongens daarentegen lijken het juist beter te doen op onderdelen en soorten opgaven die dicht bij de realistische benadering staan.

Dit zou kunnen betekenen dat realistisch reken-wiskundeonderwijs aan jongens meer te bieden heeft dan aan meisjes. In samenhang hiermee zouden jongens bovendien wel eens beter voorgesorteerd kunnen zijn voor deze aanpak van reken-wiskundeonderwijs (meer

referentiekennis, meer informele vaardigheden en meer durf om bepaalde aanpakken te proberen).

Deze opvatting over een mogelijk voordeel van jongens — maar dan niet specifiek betrekking hebbende op realistisch reken-wiskundeonderwijs — is ook terug te vinden bij Geary (1997). Hij heeft de stelling geponereerd, dat de verschillen tussen meisjes en jongens geringer zijn naar mate het onderwijs slechter is. Beter onderwijs — wat realistisch reken-wiskundeonderwijs toch beoogt te zijn — zou dus betere prestaties voor de jongens kunnen betekenen.

Wat voorsnog deze stelling niet echt onderschrijft, zijn de elkaar tegensprekende resultaten van onderzoeken die onlangs zijn uitgevoerd naar de invloed van methoden op de verschillen in reken-wiskunde-prestaties van meisjes en jongens.

Zo spoort de studie van Steen (1996) niet met aanvullend onderzoek dat door de PPON-onderzoekers is uitgevoerd. Uit het eerstgenoemde onderzoek kwam naar voren, dat bij de leerlingen die met de methode *Pluspunt* werkten, vergeleken met leerlingen die niet met deze methode werkten, de scores van de meisjes minder ver achter lagen bij die van de jongens. Deze uitkomst vond echter geen bevestiging in de aanvullende analyse die door de PPON-onderzoekers is uitgevoerd (Bokhove, Eggen, Van der Schoot, in voorbereiding; zie § 1.1). Op basis van de gegevens van de peilingen in 1987 en 1992 kon namelijk niet worden vastgesteld dat de methoden bij de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens een bepaalde rol spelen.

Ook een andere aanvullende analyse van de PPON-gegevens (Bokhove, Eggen, Van der Schoot, in voorbereiding; zie ook § 1.1) lijkt er niet voor te pleiten dat realistisch reken-wiskunde-onderwijs in het voordeel zou werken van de jongens. Deze analyse heeft namelijk aangetoond dat er tussen het geslacht en het jaar waarin de PPON is gehouden geen noemenswaardig interactie-effect blijkt te bestaan en dat er dus over de jaren heen sprake is van een zekere stabiliteit in de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. Dit laatste wordt bovendien nog bevestigd door het feit dat in 1981 de sekse-verschillen bij de rekenscores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs ongeveer hetzelfde waren als bij de later uitgevoerde PPON (Wijnstra, 1982; zie ook § 1.1).

Zou de realistische didactiek wel in het voordeel van de jongens werken, dan zou het verschil tussen de meisjes en de jongens langzaam groter moeten worden. Gezien de stijging van het aantal realistische methoden kan immers aangenomen worden dat de implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs zich vanaf de jaren tachtig progressief ontwikkeld heeft.

Kortom, er liggen nog veel vragen over wat realistisch reken-wiskundeonderwijs speciaal aan meisjes en jongens te bieden heeft.

Dit onderzoek vraagt zich dat speciaal af voor meisjes. Vandaar dat bij de in fase II uit te voeren dieptestudie de leermogelijkheden, die realistisch reken-wiskundeonderwijs aan meisjes te bieden heeft, een belangrijke invalshoek vormden. Deze fase van het onderzoek moet dan ook gezien worden als een zoektocht naar aspecten van realistisch reken-wiskundeonderwijs die van belang zijn voor meisjes.

2.1.2 Aard van het onderzoek

2.1.2a Theorie-genererend onderzoek

Een dergelijke vraagstelling vraagt om een specifieke onderzoeksaanpak. Want, hoe kan men op zoek gaan naar iets, als men — overdreven gesteld — nog niet weet wat men moet vinden? De onderzoeksaanpak die Glaser en Strauss (1967) ontwikkeld hebben voor het uit een breed scala aan gegevens afleiden van theoretische inzichten¹, lijkt hiervoor geschikt — ook al is deze werkwijze oorspronkelijk ontworpen voor sociologische theorievorming. Bij deze aanpak wordt dicht bij de praktijk, theorie gegenereerd² via wat genoemd wordt de *constant comparative method*. Dit houdt in dat op basis van bepaalde ervaringen en observaties theoretische noties worden ontwikkeld die, door het weer opnieuw bekijken van de onderzoeksgegevens en door deze gegevens met gegevens uit andere situaties in verband te brengen, voortdurend worden bijgesteld totdat er een soort raamwerk van theoretische noties ontstaat dat vervolgens als een *emerging theory* weer sturing geeft³ aan de verdere analyse. De onderzoeker is daarbij geen passieve ontvanger van indrukken, maar moet *theoretically sensible*⁴ zijn om de bouwstenen voor de theorie te ontdekken die zich in de data kunnen aandienen. Deze manier van onderzoeken stelt dus niet alleen eisen aan de te volgen procedures, maar ook aan de onderzoekers. Zij moeten niet alleen kenners zijn op het gebied van onderzoek, maar ook ván het onderzoeksgebied. Behalve dat de *emerging theory* sturing geeft aan de verdere analyse doet het dit ook aan de dataverzameling. Glaser en Strauss speken in dit verband dan ook van *theoretical sampling*, dat totaal verschillend is van het gebruikelijke *statistical sampling*. Op basis van de bekendheid met het onderzoeksgebied hebben de onderzoekers een *partial framework of local concepts* ontwikkeld waardoor men in ieder geval weet waar men moet gaan zoeken. Zodoende geven deze *local concepts* een eerste houvast voor het onderzoek. Daarna bepalen de eerste bevindingen op welke groepen of subgroepen de volgende dataverzameling betrekking zou moeten hebben. Anderzijds is het ook zo, dat de analyse al begint terwijl men nog met de dataverzameling bezig is. Deze geïntegreerde manier van werken is kenmerkend voor de onderzoeksaanpak die Glaser en Strauss voorstaan en is ook herkenbaar in het tegelijkertijd werken aan de *generation* en de *verification* van de theorie, en het combineren van kwalitatieve en kwantitatieve data. Dit laatste wordt niet alleen gedaan met het oog op *mutual verification*, maar ook om weer bij te dragen aan de theorievorming.

De voor het MOOJ-onderzoek gekozen werkwijze ligt in de lijn van de door Glaser en Strauss voorgestelde onderzoeksaanpak. In fase I is groot begonnen om vervolgens in fase II steeds verder

¹ Deze uit gegevens afgeleide theorie wordt door hen omschreven als *grounded theory* — vandaar de titel van hun boek — en wordt gezien als tegenhanger van de logisch deductieve aanpak van theorievorming.

² Die ook uitdrukkelijk bruikbaar moet zijn voor de praktijk.

³ Er is wat dit betreft sprake van een grote overeenkomst met het zo sterk aan realistisch reken-wiskundeonderwijs gekoppelde ontwikkelingsonderzoek (zie Gravemeijer, 1994).

⁴ Deze *theoretical sensitivity* is volgens Glaser en Strauss niet aanwezig als onderzoekers te veel gepreoccupeerd zijn met het toetsen van hun eigen *pet theory*.

in te zoomen door daar te gaan kijken waar verwacht kan worden dat er ook iets te vinden zou kunnen zijn, namelijk in de scholen waar de meisjes het relatief goed doen en in de scholen waar de jongens het duidelijk beter doen dan de meisjes. Fase I heeft de bronverzameling opgeleverd voor de selectie van deze scholen.⁵ Het is de bedoeling op deze scholen reken-wiskundelessen te gaan observeren en op basis hiervan via een proces van bijstellingen uiteindelijk uit te komen bij iets dat een voorlopig houvast geeft voor het begrijpen van de mechanismen die maken dat de reken-wiskundeprestaties van de meisjes achterblijven bij die van de jongens.

2.1.2b Internationale trend bij gender-onderzoek van reken-wiskundeonderwijs

In dit opzicht volgt het MOOJ-onderzoek ook de ontwikkelingen die zich wereldwijd bij het *gender*-onderzoek aan het aftekenen zijn. Van grote onderzoeksgroepen en statistische technieken, wordt nu steeds meer de aandacht verlegd naar kwalitatief onderzoek van lessen waarbij het er vooral om gaat, zicht te krijgen op hoe leerlingen leren en wat goede reken-wiskundelessen zijn (Leder, 1996). Het gaat dan ook niet meer alleen om de verschillen tussen meisjes en jongens. In een eerdere publicatie heeft Leder samen met Fennema al benadrukt dat de vraag naar de verschillen tussen meisjes en jongens niet wordt beantwoord, zolang niet bekend is wat de leerling denkt (Leder en Fennema, 1993). Hier zou nog aan toegevoegd moeten worden: en hoe de leerkracht lesgeeft.

2.1.2c Herbezinning op het vak en de vakdidactiek

Behalve het begrijpen van de mechanismen die maken dat de meisjes bij de reken-wiskunde-prestaties achterblijven, wil het MOOJ-onderzoek ook aangrijpingspunten vinden om er iets aan te doen — eventuele bijstellingen in de realistische reken-wiskundendidactiek inbegrepen. Dat de inrichting van het vak niet buiten schot kan blijven bij het zoeken naar mogelijkheden om het reken-wiskundeonderwijs geschikter te maken voor meisjes, is ook iets dat de laatste tijd steeds meer wordt benadrukt.

Zo zijn Jacobs en Becker (1997) van mening dat het vak duidelijk *re-examining* behoeft, waarbij ze onder andere pleiten voor *visual proofs* als aanvulling op de gangbare deductieve manier van bewijzen. Ook ten aanzien van de didactiek stellen ze bepaalde verbeteringen voor die gebaseerd zijn op recente bevindingen ten aanzien van de *woman's ways of knowing* (zie Belenky en anderen, 1986). Ondanks het feit dat hier het standpunt wordt ingenomen van de vrouwelijke leerlingen, wordt het uitdrukkelijk als een verbetering gezien voor alle studenten. De verbeteringen die zij voorstellen zijn: gebruik maken van de eigen ervaringen van de studenten, meer aandacht voor schrijfactiviteiten in de reken-wiskundeles, coöperatief leren en de klas omvormen tot een leergemeenschap. Een belangrijk verschilpunt dat in het onderzoek

⁵ Toegegeven moet worden dat er niet zo heel groot begonnen had hoeven te worden. Als fase I niet tegelijk het doel had gehad om een overzicht te geven van de landelijke situatie, had er ook met een kleinere groep scholen begonnen kunnen worden.

van Belenky en anderen naar voren is gekomen ten aanzien van het leren van vrouwen en mannen, is dat vrouwen bij het leren van procedurele kennis meer *connected knowers* zijn en dat bij de mannen het *separate knowing* vaker voorkomt. Volgens Jacobsen Becker is wiskunde altijd onderwezen op een manier die dichter zit bij *separate knowing*. Dit uit zich onder andere op de nadruk die er altijd gelegd is op het deductief bewijzen, de absolute waarheid en de zekerheid, het gebruik van algoritmen, en de nadruk op abstractie en logica. Om er voor te zorgen dat het vak meer te bieden heeft aan de *connected knowers* zou er volgens Jacobsen Becker meer aandacht moeten komen voor intuïtie en ervaring, het uiten van vermoedens, generalisaties, inductie, creativiteit en het aspect van de context.

Gerelateerd aan het bovenstaande, zou realistisch reken-wiskundeonderwijs al heel aardig op weg moeten zijn om tegemoet te komen aan de behoeften van de *connected knowers*, maar ook dit lijkt weer in tegenspraak met de bevindingen uit fase I.

Een andere auteur die bepleit om bij het werken aan een oplossing van de *gender* problematiek de relatie met het reken-wiskunde curriculum niet uit het oog te verliezen is Willis (1996). Zij heeft vier verschillende manieren onderscheiden waarop men vanuit het curriculum tegen deze problematiek kan aankijken:

– het *remedial* perspectief:

Het curriculum is goed, maar de meisjes missen bepaalde vaardigheden (bijvoorbeeld ruimtelijke vaardigheden of het durven nemen van risico's). In dit perspectief is de meisjes-jongens problematiek op te lossen door de meisjes extra onderwijs te geven in deze vaardigheden.

– het *non-discriminatory* perspectief:

Het bedoelde curriculum is wel goed, maar niet het curriculum zoals het uitgevoerd wordt. De leerlingen hebben bijvoorbeeld geen gelijke leeransen, omdat ze verschillend behandeld worden (bijvoorbeeld meer aandacht van de leerkracht of de leerkracht stelt andere vragen). In dit perspectief is de meisjes-jongens problematiek op te lossen door de onderwijspraktijk, de methoden en de toetsen te verbeteren, zodat elke leerling een even ondersteunende leeromgeving krijgt.

– het *inclusive* perspectief:

Het curriculum wordt gezien als het product van een bepaalde keuze die vooral is ingegeven door de dominante cultuur, waardoor het curriculum een bepaald mannelijk karakter heeft. In dit perspectief ligt de oplossing van de meisjes-jongens problematiek in het opnieuw doordenken van de doelen van wiskunde en er voor te zorgen dat het niet meer zo eenzijdig is afgestemd op een bepaalde doelgroep. De onderwijspraktijk moet zodanig verbeterd worden dat recht wordt gedaan aan de eigen kennis van de kinderen en dat de bestaande gevarieerdheid en verschillen tussen kinderen worden gerespecteerd.

– het *socially critical* perspectief:

Het curriculum wordt gezien als een factor die leidt tot verschillen of die verschillen in stand houdt. Met andere woorden, het curriculum maakt van een meisje een meisjes-leerling. In dit perspectief is de meisjes-jongens problematiek op te lossen door de leerlingen bijvoorbeeld andere opvattingen te leren over wat wiskunde is en wat het betekent als je wiskundig bezig bent en hoe je het kunt gebruiken in je eigen leven.

Willis geeft zelf al duidelijk aan dat bij deze indeling sprake is van een simplificatie van een zeer complexe zaak. Het is volgens haar dan ook niet zo dat de vier perspectieven sterk gescheiden zijn. Ze kunnen soms ook naast elkaar voorkomen.

Wel kan het kader volgens haar bijdragen tot een beter begrip van het eigen standpunt en kan het houvast bieden voor ontwikkelingen daarin. In die zin zou het kader dan ook bruikbaar kunnen zijn bij het MOOJ-onderzoek als er gezocht gaat worden naar mogelijke consequenties voor de realistische benadering van reken-wiskundeonderwijs.

Hierbij moet niet uit het oog verloren worden, dat Willis het kader niet ziet als een hiërarchie van verschillende perspectieven die achtereenvolgens doorlopen moeten worden.

Belangrijk is volgens haar, dat met dit begrip van het eigen standpunt, aangrijpingspunten gevonden kunnen worden om via het curriculum iets te doen aan de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens.

De verschillende perspectieven die Willis onderscheidt zijn ook terug te vinden in de zienswijze van Ambrose, Levi en Fennema (1997). Vergeleken met de indeling van Willis is deze zienswijze wat eenvoudiger van aard, maar daardoor niet minder belangrijk en misschien wel meer bruikbaar. Volgens Ambrose, Levi en Fennema is er in feite sprake van een continuüm, waarbij aan de ene kant gewerkt kan worden aan ander onderwijs en aan de andere kant aan de versterking van de positie van de meisjes. Bijvoorbeeld door ze te helpen om bepaalde vaardigheden te verwerven en door te werken aan een attitudeverandering waardoor bereikt kan worden dat de meisjes beter zijn opgewassen tegen de maatschappij zoals die nu eenmaal is. De eerste oplossing zien zij meer als idealistisch. De tweede meer als pragmatisch. In de onderwijspraktijk kunnen door leerkrachten afhankelijk van de situatie, verschillende beslissingen worden genomen. De ene keer kan gekozen worden voor een idealistische aanpak, de andere keer voor een pragmatische.

Waarin bovenstaande auteurs echter overeenstemmen, is dat een herbezinning op het vak en de vakdidactiek in een gender-studie niet mag ontbreken. Het zal dan ook zeker deel moeten uitmaken van de fase II van het MOOJ-onderzoek. Het zoeken naar krachtige leeromgevingen voor meisjes kan de essentie raken van de ideeën over realistisch reken-wiskundeonderwijs.

2.1.2d Theorie-toetsend onderzoek

Ondanks het feit dat er nog veel vragen liggen met betrekking tot het optimaal maken van reken-wiskundeonderwijs voor meisjes, is er wel al enig zicht op aangrijpingspunten hiervoor. Vanuit de onderzoeksliteratuur is namelijk al het een en ander bekend over mogelijke mechanismen die verantwoordelijk zijn voor de verschillen in reken-wiskunde prestaties tussen jongens en meisjes. Met name op het gebied van motivationele variabelen in relatie tot reken-wiskundevaardigheid, is de laatste jaren onderzoek gedaan.

Zo is daarbij herhaaldelijk gevonden dat jongens over het algemeen een hoger beeld hebben van hun wiskundevaardigheden dan meisjes, dat jongens meer competitief zijn ingesteld dan meisjes, en dat meisjes meer dan jongens geneigd zijn om falen in rekenen-wiskunde toe te schrijven aan gebrek aan aanleg (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997).

Interessant is dan ook om in het MOOJ-onderzoek na te gaan of deze sekse-verschillen in motivationele variabelen ook bestaan op de scholen die op basis van de resultaten van fase I zijn geselecteerd. In dit opzicht is een gedeelte van fase II van het MOOJ-onderzoek ook hypothese-toetsend van aard.

Een belangrijke vraag in deze context is, in hoeverre de motivationele oriëntatie van leerlingen op scholen waar de jongens hogere reken-wiskundescores halen dan de meisjes, verschillend is van die van leerlingen op scholen waar de meisjes het ongeveer even goed doen als de jongens. Behalve voor de theorievorming omtrent sekse-specifieke aspecten van motivatie in relatie tot het vak rekenen-wiskunde, kan de beantwoording van deze vraag ook aanknopingspunten bieden voor de verbetering van het onderwijs.

Een andere invalshoek wordt gevormd door de onderzoeksliteratuur betreffende geslachtsspecifieke interacties in de klas. Klassenobservaties hebben bijvoorbeeld aan het licht gebracht dat leerkrachten de neiging vertonen om tijdens de rekenlessen jongens meer te stimuleren dan meisjes (Kuyper en Van der Werf, 1991; Dolle-Willemsen, 1997). Ook dit is een belangrijke bevinding die waard is om getoetst te worden. De voor fase II geplande lesobservaties bieden hiertoe gelegenheid.

2.1.2e Onderzoek met twee invalshoeken

Samenvattend kan gezegd worden, dat de aard van het onderzoek tweeledig is: aan de ene kant is er sprake van een theorie-genererende benadering en aan de andere kant vindt er ook theorie-toetsing plaats. De Leidse onderzoekers hebben zich vooral toegespitst op de laatste benadering en de Utrechtse onderzoekers op de eerste.

Er is echter steeds naar gestreefd dat het geen twee losse onderzoeken zijn, maar dat het onderzoek plaatsvindt onder voortdurende samenspraak en dat de beide benaderingen zoveel mogelijk worden geïntegreerd, zodat hopelijk meer zicht kan worden gekregen op de complexe mechanismen die ervoor zorgen dat de reken-wiskundeprestaties van meisjes achterblijven bij die van jongens.

2.1.3 Vergelijkend onderzoek in twee delen

Om — in de lijn van Glaser en Strauss — de kans zo groot mogelijk te maken stimulerende en belemmerende factoren voor meisjes op het spoor te komen, is gekozen voor een onderzoeksopzet waarbij scholen waarop de meisjes het relatief goed doen, worden vergeleken met scholen waarop de jongens hogere scores halen dan de meisjes. Voorwaarde om over te gaan tot het onderzoek in fase II was dan ook het bestaan van scholen waar de meisjes gemiddeld tot even goede of zelfs betere reken-wiskundeprestaties komen dan de jongens. Dat er scholen zijn waar het omgekeerde het geval is, werd eigenlijk min of meer verondersteld. Uit de twee PPO's was immers al bekend dat de jongens bij het vak rekenen-wiskunde beter uit de bus

komen dan de meisjes. De analyses op schoolniveau die in fase I zijn uitgevoerd, hebben het bestaan van beide soorten scholen aangetoond en hebben daarmee de rechtvaardiging geleverd voor fase II.

Een andere keuze die voor dit vervolgonderzoek is gemaakt, is dat het een diepte-onderzoek zou moeten zijn op een beperkt aantal scholen. In samenhang hiermee is er bovendien voor gekozen dat het accent bij de onderzoeksvraag vooral zou komen te liggen op de onderwijsfactoren — welk onderwijs is niet zo geschikt voor meisjes en welk onderwijs juist wel? Observaties leken in dit verband onmisbaar. Met het beschikbare onderzoeksbudget betekende dit echter wel, dat slechts een klein aantal scholen bij fase II betrokken zou kunnen worden. Een aantal van vier scholen, twee m-scholen en twee j-scholen, werd als haalbaar gezien. Dit beperkte aantal betekende wel dat de selectie van deze scholen zeer zorgvuldig zou moeten plaatsvinden. Om zicht te krijgen op de factoren die van invloed zijn op de verschillen zou er op deze scholen wel iets te zien moeten zijn. Het zonder meer kiezen uit het totale bestand van scholen had dan ook duidelijk zijn beperkingen. Er konden weliswaar m- en j-scholen onderscheiden worden, maar er moest rekening mee worden gehouden dat de scholen die in fase I als m-school getypeerd konden worden, dat misschien niet waren gebleven. De analyses in fase I hadden laten zien dat de scholen gedurende de jaren 1993 tot en met 1995 niet steeds tot dezelfde categorie bleken te behoren. Bovendien vond fase II met een tussenpose van een jaar plaats, in schooljaar 1996–1997. Om er zeker van te zijn dat de observaties zouden plaatsvinden op scholen die nog steeds tot een bepaalde categorie behoorden, is fase II uitgevoerd in twee delen, met ieder een eigen onderzoeksopzet. Eerst is er bij een groep scholen aanvullende informatie verzameld en op basis van deze informatie is vervolgens beslist op welke scholen de observaties zouden plaatsvinden. Aan de getrapte selectieprocedure die hierbij is toegepast, wordt later (zie § 2.2) uitgebreid aandacht besteed. Nu volgt een overzicht van de onderzoeksopzet in fase II in zijn totaliteit.

2.1.4 Onderzoeksopzet van fase II

2.1.4a Eerste deel van fase II van het MOOJ-onderzoek

In het eerste deel van fase II is eerst op basis van de in fase I geïdentificeerde m-scholen en j-scholen een selectie gemaakt van scholen waar óf het ene patroon (jongens beter), óf het andere patroon (meisjes niet slechter) het meest systematisch aanwezig was. Dit heeft een groep van in totaal veertien scholen opgeleverd.

Vervolgens is op deze scholen aanvullende informatie verzameld. Deze informatie was vooral bedoeld om te komen tot een goede selectie van een klein aantal scholen waar observaties zouden kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast was de dataverzameling gericht op verdere exploratie van mogelijke samenhangen en — in beperkte mate ook — op toetsing van al bekende samenhangen.

De dataverzameling omvatte:

- gegevens over de reken-wiskundeprestaties van de leerlingen
- gegevens over de motivatie van de leerlingen
- achtergrondgegevens over de leerkrachten en het door hen gegeven onderwijs
- achtergrondgegevens over de school.

De bovenstaande gegevens zijn schriftelijk verzameld. De hiervoor benodigde instrumenten zijn vooraf uitgeprobeerd en daarna gereviseerd. De try-out heeft plaatsgevonden bij scholen die niet tot de groep van geselecteerde scholen voor fase II behoorden. Aan de gebruikte instrumenten wordt in de hierna komende hoofdstukken aandacht besteed. In *Hoofdstuk 3* wordt de reken-wiskundetoets besproken, in *Hoofdstuk 4* de motivatievragenlijsten en in *Hoofdstuk 5* wordt ingegaan op de leerkrachtvragenlijst en de schoolvragenlijst die bij het onderzoek gebruikt zijn. De onderzoeksresultaten met betrekking tot de veertien scholen worden beschreven in *Hoofdstuk 6*.

2.1.4b Tweede deel van fase II van het MOOJ-onderzoek

In het tweede deel van fase II vond de dieptestudie plaats op de twee m-scholen en de twee j-scholen die zijn geselecteerd op basis van de in het eerste deel verzamelde informatie. Op deze scholen zijn vier achtereenvolgende lessen in groep 8 geobserveerd en op videoband opgenomen. Bij de observaties zijn twee verschillende invalshoeken gekozen: een meer vakinhoudelijke en een meer op interactiepatronen gerichte observatie. Het Utrechtse onderzoeksteam was hierbij verantwoordelijk voor de eerste invalshoek en het Leidse team voor de tweede. Welke instrumenten voor de observatie zijn gebruikt en hoe de analyse van de gegevens heeft plaatsgevonden is beschreven in *Hoofdstuk 7*. De resultaten zijn te vinden in *Hoofdstuk 8*.

2.1.5 Tijdpad van fase II van het onderzoek

Nadat in maart 1996 fase I van het MOOJ-project was afgesloten, is begonnen met de instrumentontwikkeling voor fase II en de selectie en werving van de scholen voor het eerste deel van fase II. De eerste dataverzameling voor dit deel van het onderzoek heeft plaatsgevonden in oktober-november 1996. Dit betrof de afname van de MOOJ Reken-Wiskundetoets voor groep 8 en een deel van de motivatievragenlijsten. In december 1996 is het tweede deel van de dataverzameling uitgevoerd. Toen zijn de andere motivatievragenlijsten afgenomen en zijn gegevens verzameld met de leerkrachtvragenlijst en de schoolvragenlijst. Daarna volgde een periode van data-analyse en vond de selectie en werving plaats van de scholen voor het tweede deel van fase II. Deze periode duurde van februari tot maart 1997, waarna in april 1997 de observaties op de scholen plaatsvonden. Deze observaties vormden de afsluiting van de periode van dataverzameling. Daarna volgde weer een periode van data-analyse. Van september 1997 tot nu is gewerkt aan de afronding van dit eindrapport.

2.2 Selectie van de scholen voor fase II van het onderzoek

2.2.1 Eerste selectieronde — van ongeveer 5000 scholen naar 14 scholen

De bronverzameling van de voor fase II van het MOOJ-onderzoek geselecteerde scholen wordt gevormd door de ongeveer 5000 scholen die in de jaren 1993 tot en met 1995 hebben deelgenomen aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs (zie Tabel 1.5). Na een opschoning van dit bestand (zie § 1.5.3) zijn van ongeveer 3500 scholen de rekenscores gebruikt bij de in fase I uitgevoerde analyse op schoolniveau.

Voor de uiteindelijke selectie van de scholen voor fase II is gebruik gemaakt van het in Tabel 1.6 beschreven bestand van 2134 scholen waarbij het patroon in de verschillen tussen de rekenscores van de meisjes en de jongens een bepaalde mate van stabiliteit vertoonde.

In deze tabel zijn de aantallen aangegeven van de verschillende categorieën van scholen. De categorieën hebben betrekking op het aantal jaren dat de meisjes of de jongens een hogere gemiddelde score hebben gehaald op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995. In totaal is er een continuüm van zeven categorieën onderscheiden met als extreme categorieën de scholen waarin de jongens of de meisjes het drie jaar beter hebben gedaan, en als middelste categorie de scholen waarin de gemiddelde scores van de jongens en de meisjes steeds ongeveer hetzelfde waren. De categorie 'overigen' bevat scholen waar de verschillen in de gemiddelde scores van de jongens en de meisjes verschilden van richting doordat bijvoorbeeld in het ene jaar het verschil in de richting van de meisjes lag en in een ander jaar in het voordeel van de jongens. Per categorie is het aantal scholen vastgesteld. Dit is zowel gedaan voor het totale bestand aan scholen (dit is het A-bestand) als voor de twee bestanden waarbij een reductie is toegepast door de 10% beste en de 10% zwakste leerlingen weg te laten (dit zijn het B-bestand en het C-bestand).

Bij de selectie van de scholen is voor beide soorten scholen gezocht naar de meest extreme scholen. Hierbij zijn voor de selectie van de m-scholen en die van de j-scholen wel verschillende criteria gehanteerd. De aantallen scholen per categorie zijn namelijk erg ongelijk verdeeld. Zo is er een groot aantal scholen waarbij de jongens drie jaar een hogere score haalden dan de meisjes, terwijl er maar een enkele school is waar het omgekeerde het geval is. Vandaar dat bij de selectie van de beide soorten scholen niet op een even strenge manier geselecteerd kon worden. Bij de vaststelling van de criteria is ook rekening gehouden met de wens dat voor het eerste deel van fase II minstens tien scholen (vijf van elke soort) beschikbaar zouden moeten zijn. Dit aantal werd voldoende gevonden om er later een definitieve keuze van vier scholen uit te kunnen maken. Bovendien liet het beschikbare onderzoeksbudget een groter aantal scholen ook niet toe. Rekening houdende met zo'n 50% non-response is besloten om de criteria zo te nemen dat ongeveer twintig scholen in de selectie zouden vallen om te benaderen voor deelname aan het (eerste deel van fase II van het) onderzoek. Dit aantal van ongeveer twintig kwam bovendien overeen met bepaalde aantallen van bepaalde categorieën scholen. Er bleken in totaal tien j-scholen te zijn, die in alle drie de bestanden behoorden tot de hoogste categorie (jongens drie

jaar beter dan de meisjes). Dit aantal paste mooi bij de negen m-scholen in het niet gereduceerde bestand waar de meisjes het twee jaar beter hadden gedaan dan de jongens en één jaar gelijk.

Van deze negentien scholen zijn bij het CITO de namen en adressen opgevraagd. Nadat de scholen eerst via een brief op de hoogte zijn gesteld van het onderzoek, zijn ze telefonisch benaderd met het verzoek om mee te doen. Van de negentien scholen, wilden tien scholen meedoen aan het onderzoek: zeven j-scholen en drie m-scholen. De belangrijkste reden om niet mee te doen aan het onderzoek was dat men al bij andere onderzoeken betrokken was.

Omdat het aantal m-scholen dat aan het onderzoek wilde deelnemen nogal aan de lage kant was, is besloten om bij de selectie nog één andere categorie scholen er bij te nemen. Deze werd gevonden in de categorie waarbij de meisjes het één jaar beter hebben gedaan dan de jongens en twee jaar op een ongeveer gelijke score zijn uitgekomen. Deze categorie omvatte acht scholen. De keuze voor dit minder strenge criterium werd enigszins goedge maakt door het feit dat deze acht scholen in alle drie de bestanden als zodanig naar voren kwamen. De benadering van deze scholen leverde vier extra m-scholen op, waarmee het totale aantal scholen op zeven m-scholen en zeven j-scholen kwam.

Afgezien van de selectie op soort school (m-school of j-school), is de selectie van de veertien scholen blind verlopen. Tijdens de gevolgde procedure waren bij de onderzoekers alleen de CITO-schoolnummers bekend.

2.2.2 Tweede selectieronde — van 14 scholen naar 4 scholen

2.2.2a Selectie van de scholen voor de observaties

In tegenstelling tot de vorige selectieronde is bij de selectie van de vier scholen voor de observaties van zoveel mogelijk informatie gebruik gemaakt:

- de toetsgegevens (Is er op de betreffende school sprake van een verschil tussen de gemiddelde scores van de jongens en de meisjes, en is er sprake van een verschil in strategievoorkeuren?)
- de vragenlijstgegevens van de leerlingen (Zijn er tussen de meisjes en jongens verschillen in hun ego/taak-oriëntatie, zelfbeeld, attributies en opvattingen over rekenen-wiskunde?)
- de gegevens van de leerkrachtvragenlijst (Hoe denken de leerkrachten over verschillen tussen meisjes en jongens met betrekking tot motivatie en prestatie? Welke opvattingen hebben de leerkrachten over reken-wiskundeonderwijs, hoe typeren ze hun eigen reken-wiskundeonderwijs?)
- de schoolvragenlijstgegevens (Welke reken-wiskundemethode wordt gebruikt? Hoe lang gebruikt men die methode al? Hoe denkt men over de methode? Heeft de school een bepaalde pedagogisch-didactische signatuur? Hoe groot is de school? Wat is het gemiddelde leerlinggewicht? Wat is het percentage allochtone leerlingen? Heeft de school

combinatieklassen? Wordt de school begeleid? Zijn de begeleidingsactiviteiten gericht op het reken-wiskundeonderwijs?).

In samenhang met de categorie-indeling van de scholen, zoals die in fase I van het onderzoek was vastgesteld, vormden de *scores* van de scholen op de MOOJ Reken-Wiskundetoets het *hoofdcriterium bij de selectie*. Was er bijvoorbeeld op een school die in fase I tot de categorie j-scholen behoorde, sprake van een hogere gemiddelde score van de jongens op de MOOJ Reken-Wiskundetoets, dan kwam deze school als observatieschool in aanmerking voor de categorie j-scholen. Deden de meisjes het op een school die in fase I tot de categorie m-scholen behoorde, het nu weer gemiddeld even goed als de jongens of zelfs beter dan de jongens dan werd deze school geselecteerd voor de categorie m-scholen.

Met behulp van de t-toets is nagegaan of de meisjesscores en de jongensscores verschilden. De hoogte van de t-waarde is vervolgens als criterium gebruikt om te beslissen of een school voor verdere selectie in aanmerking kwam. De scholen met de grootste positieve t-waarde of de kleinste negatieve t-waarde kwamen in aanmerking om als m-school te worden gekozen en de scholen met de grootste negatieve t-waarden als j-school.

Na de eerste schifting op basis van de score op de MOOJ Reken-Wiskundetoets zijn de *andere gegevens* gebruikt om deze voorlopige keuze te toetsen. Dit is echter *in globale zin* gebeurd. School 11 kan als voorbeeld dienen van hoe bij de selectie te werk is gegaan. Ondanks het significante verschil tussen de gemiddelde meisjesscore en de gemiddelde jongensscore is deze school niet in de selectie terechtgekomen. De belangrijkste reden hiervoor was dat de school niet meer tot dezelfde categorie bleek te behoren als op basis van fase I van het onderzoek was aangenomen. Verder werd het kleine aantal leerlingen te laag geacht om de lesobservaties bij uit te voeren.

Een complicerende factor bij de keuze van de scholen was, dat er voor de observaties in feite klassen gekozen moesten worden in plaats van scholen. Zoals gezegd, waren de veertien scholen blind gekozen en was vóór de afname van de toets en de vragenlijsten onbekend hoeveel groepen 8 een bepaalde school had. Bij de analyse van de toetsscores bleek dat een bepaalde trend op schoolniveau niet altijd was terug te vinden op klasniveau. Een voorbeeld daarvan is school 10. Dit is een school die zowel op basis van fase I van het onderzoek als bij de afname van de MOOJ Reken-Wiskundetoets als j-school uit de bus is gekomen, maar waarbij verdere analyse uitwees dat er niet duidelijk sprake was van twee j-klassen. Een ander voorbeeld is school 12. Deze school die als m-school uit fase I naar voren was gekomen, bleek nu te bestaan uit een duidelijke m-klas en een duidelijke j-klas.

Een compleet overzicht van de t-waarden van de gemiddelde toetsscores van de meisje en jongens op de veertien scholen en bijbehorende klassen is te zien in Tabel 2.1. In deze tabel is ook aangegeven welke scholen voor de observaties zijn geselecteerd en welke rangordnummers deze scholen hebben. De nummers m1 en m2 en j1 en j2 zijn als eerste benaderd om aan de observaties mee te doen. De nummers m3 en j3 zijn als reserve-scholen achter de hand gehouden. Dit gold ook voor twee klassen van school 12.

Tabel 2.1: Overzicht van de groep van scholen waaruit de vier observatiescholen zijn geselecteerd

school/klas	de categorie waartoe de school behoort op basis van fase I van het onderzoek	gebruikte methode ^a in groep 8 — gebruikte methode in rest school	aantal meisjes in groep 8 (excl. In die toets niet maakten)	aantal jongens in groep 8 (excl. In die toets niet maakten)	t-waarde m-j toetsscore MOOJ Reken-Wiskunde-toets	significantienniveau t-waarde	scholen die voor de observaties zijn geselecteerd
1	m	nzr—pp	16	10	-.82	.42	
2	m	nzr—or	13	15	-.49	.63	m1* ^b
3	j	or	6	9	-1.95	.07	j1
4	m	rw	6	7	-1.26	.23	
5	j	wig	21	18	.06	.96	
5a		wig	16	11	-.63	.54	
5b		wig	5	7	.67	.52	
6	j	rw	20	13	-1.08	.29	j3*
7	m	nzr—wig	11	8	-.13	.90	m2*
8	j	?	11	15	-.18	.86	
9	m	pp	12	7	-.10	.92	m3
10	j	rw	25	24	-1.47	.15	
10a		rw	13	12	-.16	.13	
10b		rw	12	12	-.42	.68	
11	m	nat—pp	2	2	-.5	.04	
12	m	tt	27	17	-.2	.85	
12a		tt	10	10	-1.31	.21	reserve
12b		tt	17	7	1.41	.27	reserve
13	j	wig (oud)	11	8	-3.37	.00	j2*
14	j	rw	19	18	1.38	.18	

a nzr = *Naar zelfstandig rekenen*; pp = *Pluspunt*; or = *Operator rekenen*; rw = *Rekenen & Wiskunde*; wig = *De wereld in getallen*; nat = *Naar aanleg en tempo*; tt = *Taal*.

b Een asterisk geeft aan op welke scholen de observaties hebben plaatsgevonden.

2.2.2b Werving van de scholen voor de observaties

Aan de uitgekozen scholen is een bezoek gebracht om de onderzoeksactiviteiten toe te lichten. Hierbij is echter niet verteld dat het om een onderzoek ging naar verschillen in reken-

wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens. De scholen zijn ook niet geïnformeerd over de selectieprocedure. Aan de scholen die daar wel om vroegen, is gezegd dat deze informatie pas achteraf gegeven kon worden. Desondanks zeiden de vier scholen die als eerste benaderd zijn (m1 = school 2; m2 = school 7; j1 = school 3; j2 = school 13) meteen hun medewerking toe. Wel moest één van de j-scholen (j1 = school 3) vrij kort daarop weer afzeggen. In de maand dat de observaties zouden plaatsvinden zou er op deze school een bepaald project worden gedaan, waarmee de leerkracht het heel druk zou hebben en wat ook zou inhouden dat het normale lespatroon doorbroken zou worden. Na de afzegging van deze school is met succes de volgende j-school (j3 = school 6) benaderd.

De scholen waar uiteindelijk de observaties hebben plaatsgevonden, zijn de scholen met de schoolnummers 2, 6, 7 en 13 (in Tabel 2.1 zijn deze scholen gemerkt met een asterisk).

3 MOOJ Reken-wiskundetoets voor groep 8

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de reken-wiskundetoets die in het eerste deel van fase II van het MOOJ-onderzoek bij de veertien geselecteerde scholen in groep 8 is afgenomen. Ook wordt ingegaan op de manier waarop de toets tot stand is gekomen. De ontwikkeling van de toets heeft in twee ronden plaatsgevonden. Nadat de toets is uitgetoetst op een school die niet tot de eigenlijke onderzoeksgroep behoorde, is de toets nog op een aantal punten bijgesteld. De revisie had voornamelijk betrekking op de toetsinstructie en op de presentatie van bepaalde opgaven. Daarnaast is de proefafname ook gebruikt voor het maken van het analyseplan voor de definitieve toetsgegevens. Ook hierop zal in dit hoofdstuk worden ingegaan.

3.1 Ontwikkeling van de toets

3.1.1 Inhoud van de toets

De toets bevat in totaal negentien opgaven (zie Tabel 3.1). Zestien daarvan zijn ontleend aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995.

Tabel 3.1: Inhoud van de MOOJ Reken-wiskundetoets voor groep 8 en herkomst van de toetsopgaven

opgave nr	ontleend aan	p-waarde j	p-waarde m	verschil in p-waarde (j-m)
	CITO Eindtoets Basisonderwijs			
1	1994 - Rekentaak 1-18	.74	.51	+ .23
2	1993 - Rekentaak 1-7	.76	.77	-.01
3	1993 - Rekentaak 1-17	.71	.57	+ .14
4	1994 - Rekentaak 1-4	.75	.78	-.03
5	1995 - Rekentaak 1-9	.73	.59	+ .14
6	1993 - Rekentaak 3-16	.67	.54	+ .13
7	1993 - Rekentaak 1-5	.61	.62	-.01
8	1995 - Rekentaak 1-16	.76	.80	-.04
9	1993 - Rekentaak 1-6	.89	.92	-.04
10	1995 - Rekentaak 3-18	.79	.65	+ .14
11	1995 - Rekentaak 1-18	.79	.82	-.03
12	1994 - Rekentaak 3-13	.64	.49	+ .15
13	1995 - Rekentaak 3-3	.59	.33	+ .26
	MORE-toets 7.1			
14	Opgave 8			
15	Opgave 9			
16	Opgave 10			
	CITO Eindtoets Basisonderwijs			
17	1995 - Rekentaak 2-16	.66	.51	+ .15
18	1994 - Rekentaak 2-10	.64	.55	+ .09
19	1995 - Rekentaak 2-15	.83	.71	+ .12

De andere drie opgaven zijn overgenomen uit MORE-toets 7.1 (Van den Heuvel-Panhuizen en Gravemeijer, 1991) en vormen een overgang naar de opgaven aan het eind van de toets waarmee bepaalde strategie-informatie wordt verzameld.

In de volgende paragrafen wordt een overzicht gegeven van de overwegingen die een rol hebben gespeeld bij de inrichting van de toets. Deze hebben betrekking op:

- de functie van de toets
- de toets- en vraagvorm
- het aantal opgaven
- de aard van de opgaven en
- de verhouding tussen j-opgaven en m-opgaven.

3.1.2 Functie van de toets

De afname van de toets binnen het MOOJ-onderzoek heeft twee functies, die van afspiegelingsonderzoek en van strategie-onderzoek.

Afspiegelingsonderzoek

Het afspiegelingsonderzoek houdt in dat via de toets wordt onderzocht in hoeverre de voor fase II van het onderzoek geselecteerde scholen passen bij het patroon dat in fase I bij de totale populatie naar voren is gekomen. Dit patroon ziet er in grote lijnen als volgt uit:

- a. jongens halen in het algemeen betere rekenprestaties dan meisjes
- b. er zijn j-scholen en m-scholen
- c. er zijn j-opgaven en m-opgaven.

Hierbij horen de volgende onderzoeksvragen:

- a. Ligt bij de voor fase II geselecteerde scholen de gemiddelde totaalscore van de jongens hoger dan die van de meisjes?¹
- b. Geldt voor de voor fase II geselecteerde j-scholen dat de gemiddelde totaalscore van de jongens hoger ligt dan die van de meisjes? En geldt voor de voor fase II geselecteerde m-scholen dat de gemiddelde totaalscore van de meisjes gelijk of hoger ligt dan die van de jongens?
- c. Worden de opgaven die in fase I door de jongens beter werden gemaakt, ook weer beter gemaakt door de jongens in de voor fase II geselecteerde onderzoeksgroep? En worden de opgaven die in fase I door de meisjes beter werden gemaakt, ook weer beter gemaakt door de meisjes in de voor fase II geselecteerde onderzoeksgroep?

Strategie-onderzoek

Het strategie-onderzoek houdt in dat met behulp van de toets nagegaan wordt of meisjes en

¹ Voor een eerlijke vergelijking van de gemiddelde totaalscores van de meisjes en de jongens moet wel gezorgd worden dat de verhouding tussen de j-opgaven en m-opgaven in de toets ongeveer hetzelfde is als in de oorspronkelijke CITO-toetsen.

jongens een verschillende manier van werken hebben bij het oplossen van reken-wiskundeopgaven.

Deze strategie-informatie kan op drie verschillende manieren verzameld worden:

- via spontane sporen op de kladblaadjes
- door aan de leerlingen expliciet te vragen hoe ze aan hun antwoord zijn gekomen, en
- door de leerlingen een keuze te laten maken uit een aantal mogelijke strategieën.

Gezien de onderzoeksvragen die bij het afspiegelingsonderzoek moeten worden beantwoord, lag het voor de hand om de toets samen te stellen op basis van opgaven uit de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995.

3.1.3 Toets- en vraagvorm

Met de keuze om de toets te baseren op opgaven uit de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs lag meteen ook min of meer de toets- en vraagvorm vast: een schriftelijke toets met meerkeuze-opgaven. Bovendien is deze toets- en vraagvorm, gezien het feit dat bijna 400 leerlingen aan het onderzoek zullen deelnemen, ook een voor de handliggende keuze.

Omdat de toets informatie moet opleveren over de manier waarop de leerlingen te werk gaan bij het oplossen van de opgaven, is besloten aan de meerkeuze-opgaven kladpapier toe te voegen waarop de leerlingen notities mogen maken bij het uitrekenen van de opgaven. Daarnaast zijn in de toets nog enkele vragen opgenomen waarbij expliciet naar de strategie wordt gevraagd. De strategie-informatie die op deze beide manieren wordt verzameld, is echter niet hetzelfde. Het kladpapier is in feite bedoeld voor eigen gebruik en zal dus eerder informele strategieën en eigen notatiewijzen bevatten, terwijl bij de vragen om uitleg te verwachten is, dat de leerlingen zich meer zullen conformeren aan geleerde standaardaanpakken.

Om te achterhalen of de leerlingen bij bepaalde opgaven bepaalde strategieën wel of niet kennen (of herkennen), bevat de toets ook nog opgaven waarbij de leerlingen niet het antwoord moeten geven, maar moeten kiezen uit vier mogelijke oplossingsstrategieën. Ook dit levert weer een andere vorm van strategie-informatie op. Het zegt op een indirecte manier iets over het feit of bepaalde strategieën binnen het bereik liggen van een leerling.

3.1.4 Aantal opgaven

Het was de bedoeling dat de toets niet meer dan één lesuur in beslag zou nemen. Dit betekende dat de maximale afnametijd niet meer dan drie kwartier mocht bedragen. Hoeveel opgaven de toets kan bevatten, is afhankelijk van de moeilijkheidsgraad en vraagvorm.

Bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs bevat elk van de drie delen waaruit de toets bestaat steeds twintig opgaven. Zo'n deel wordt een Rekentaak genoemd. Bij de Rekentaken waarbij uitrekenpapier gebruikt mag worden (dit zijn de Rekentaken 1 en 3), krijgen de leerlingen 35 minuten tijd om de opgaven te maken. Voor de hoofdrekentaken (dit is steeds Rekentaak 2) is

dit 30 minuten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een aantal van twintig opgaven te maken is binnen het tijdsbestek van één lesuur. Wel moet er rekening gehouden worden met het feit dat de MOOJ Reken-wiskundetoets ook enkele open vragen bevat. De beantwoording hiervan zal wat meer tijd vragen. Bovendien is de moeilijkheidsgraad van de meeste opgaven iets hoger dan bij de afname in de CITO Eindtoets Basisonderwijs, omdat deze doorgaans in februari wordt afgenomen en de afname van de MOOJ Reken-wiskundetoets gepland was voor oktober groep 8. De toegevoegde opgaven uit de MORE-toets 7.1 kunnen daarentegen waarschijnlijk weer wat sneller worden beantwoord. Deze zijn oorspronkelijk ontwikkeld voor afname in begin groep 7.

3.1.5 Aard van de toetsopgaven

'Extreme' opgaven

Gezien de te beantwoorden onderzoeksvragen is besloten de toets samen te stellen uit de meest 'extreme' opgaven uit de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs. Met 'extreme' opgaven worden hier de opgaven bedoeld die óf beter door de jongens, óf iets beter of even goed door de meisjes worden gemaakt. Voor de jaren 1993 tot en met 1995 loopt het verschil (j-m) in p-waarden (het percentage leerlingen dat een opgave goed heeft) van + .26 tot - .04. Om een redelijk aantal opgaven voor de toets te krijgen, is de selectiegrens voor de j-opgaven op $\geq + .12$ gesteld en voor de m-opgaven op $\leq - .01$.

Van de j-opgaven voldeden veertien opgaven aan dit criterium, waarvan er uiteindelijk negen in de toets zijn gebruikt. Bij de m-opgaven was het aantal dat aan het criterium voldeed elf en hiervan zijn er zes gebruikt. Bij de tweede selectie is rekening gehouden met het type opgave (niet te veel opgaven van dezelfde soort), een redelijke spreiding over de jaren en een redelijke moeilijkheidsgraad (een p-waarde van rond .70).

Uitkomstvragen in meerkeuzevorm met kladpapier

De zes geselecteerde m-opgaven en zeven van de negen geselecteerde j-opgaven zijn als meerkeuze-opgave in de toets opgenomen met dezelfde lay-out als in de CITO Eindtoets Basisonderwijs. Dit betekent dus dat het uitkomstgerichte deel van de toets bestaat uit dertien opgaven (dit zijn de opgaven 1 tot en met 13). De j-opgave en de m-opgave die respectievelijk zijn afgebeeld in Figuur 1.1 en Figuur 1.2 maken daar deel van uit.

Anders dan bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs, mogen de leerlingen in deze toets de uitkomst direct op het toetsblad omcirkelen.² Bovendien staan er minder opgaven op een bladzijde. Een belangrijk verschilpunt is verder nog dat op het toetsblad ook een ruimte is opgenomen die dient als kladpapier.

De dertien geselecteerde opgaven betreffen allemaal opgaven uit de Rekentaken 1 of 3. Dat wil zeggen, dat het opgaven zijn waarbij de leerlingen bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs gebruik mochten maken van uitrekenpapier.

² Later is deze scoringswijze weer veranderd (zie § 3.2.5).

Open strategievragen

Bij twee van deze meerkeuze-opgaven is via een open vraag ook nog aan de leerlingen gevraagd om uit te leggen hoe ze de opgave hebben opgelost. Dit is gebeurd bij de opgaven 12 en 13. Omdat bij deze twee opgaven ook het kladpapier is toegevoegd, bieden deze opgaven de mogelijkheid om spontane en eigen notaties van de leerlingen te vergelijken met de ‘officiële’ uitleg die zij bij de vraag naar de strategie hebben gegeven.

Gesloten strategievragen naar de te maken berekeningen

De twee j-opgaven die niet als gewone meerkeuze-opgaven in de toets zijn opgenomen, maken deel uit van de Rekentaken die bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs vallen onder de rubriek hoofdrekenen (de Rekentaken 2). Omdat bij hoofdrekenopgaven sprake kan zijn van een groot verschil in aanpak, zijn deze opgaven goed te gebruiken voor het verzamelen van strategie-informatie. Daar komt nog bij dat de strategieën die bij deze opgaven kunnen worden toegepast, vaak een wereld van verschil laten zien in de manier waarop door de leerlingen met reken-wiskundige kennis wordt omgegaan. Dit maakt deze opgaven dan ook bijzonder geschikt om via een meerkeuze-antwoordvorm te onderzoeken welke strategievoorkeuren de leerlingen hebben.

De vier strategieën die bij deze opgaven zijn onderscheiden, zijn voor alle drie de opgaven volgens hetzelfde stramien geformuleerd.

- Bij het eerste alternatief (A) is steeds sprake van een directe vertaling van de contextbeschrijving. Dit wil zeggen dat als er in de opgave sprake is van een deling, dat deze deling dan ook direct terugkomt in de berekening.
- In het tweede alternatief (B) is daarentegen juist sprake van een handige aanpak, hetgeen bij de geselecteerde opgaven inhoudt dat er wordt (op)vermenigvuldigd in plaats van gedeeld.
- Het derde alternatief (C) is steeds gereserveerd voor een afstreek-aanpak waarbij achtereenvolgens alternatieven worden weggestreept en de alternatieven die overblijven worden uitgeprobeerd.
- In het vierde en laatste alternatief (D) wordt iedere keer de strategie van het raden verwoord.

Een voorbeeld van deze strategievragen naar de te maken berekeningen is te zien in Figuur 3.1. Voor de duidelijkheid zij vermeld, dat het bij deze strategievragen niet gaat om het vaststellen van de feitelijk toegepaste berekening. Daar zijn de kladblaadjes en de opgaven met de open vraag naar de uitleg meer geschikt voor. Bij deze voorgestructureerde strategievragen is het bijvoorbeeld mogelijk dat een leerling uit zichzelf niet op een bepaalde strategie zou zijn gekomen, maar door de vraag op dit idee is gebracht. Dit laatste echter, zal niet voor alle kinderen gelden. Voor de leerlingen die de handigheid van een bepaalde aanpak helemaal niet zien, zal deze hint dan ook niet voldoende zijn. Met andere woorden, via deze voorgestructureerde strategievragen kan indirect iets van het potentieel ten aanzien van de manier van werken bij het oplossen van rekenopgaven duidelijk worden. Om het aantal van deze opgaven wat groter te maken, is later nog een derde hoofdrekenopgave aan de toets toegevoegd. Ook deze opgave is afkomstig uit één van de hoofdrekenopgaven (de Rekentaken 2), alleen is het niet zo’n ‘extreme’ opgave als de andere opgaven. Hier was het verschil in p-waarde + .09. In totaal bevat de toets hiermee dus drie van deze gesloten strategie-opgaven. Dit zijn de opgaven 17 tot en met 19.

$6 : 0,2 =$

Antwoord 1	0,3	Antwoord 3	30
Antwoord 2	3	Antwoord 4	12

18 **Antwoord 3 is het goede antwoord.**
 Er zijn verschillende manieren om deze som uit het hoofd te maken.
 Hieronder staan enkele voorbeelden.
 Als je uit deze voorbeelden zou moeten kiezen, welke manier zou jij dan kiezen?

Omcirkel de letter van deze manier en zet op het antwoordblad een kruisje in het hokje onder die letter.

A Ik denk eerst aan $0,2 / 6 \setminus$
 Dat is hetzelfde als $2 / 60 \setminus$
 Dan zie ik meteen dat de uitkomst 30 is

B Ik denk eerst: 0,2 zit 5 keer in 1
 Dan doe ik 6×5
 Dus het antwoord is 30

C Ik weet dat 3 niet goed is, want $6 : 2$ is al 3
 0,3 is ook niet goed, want $0,2 \times 0,3$ is niet 6
 Dan ga ik 30 proberen, $30 \times 0,2$ is 6,0
 6,0 is hetzelfde als 6, dus 30 is het goede antwoord

D Ik gok gewoon op 30

Figuur 3.1: Een voorbeeld van een gesloten strategievraag naar de te maken berekening uit de MOOJ Reken-wiskundetoets

Gesloten strategievragen naar de te kiezen werkwijze

Als overgang van de meerkeuzevragen waarbij naar de uitkomst wordt gevraagd, naar de meerkeuzevragen waarbij naar de strategie wordt gevraagd, zijn drie opgaven uit MORE-toets 7.1 in de toets opgenomen. Dit zijn de opgaven 14 tot en met 16.

Ook bij deze opgaven wordt via een meerkeuze-antwoordvorm gevraagd hoe de leerlingen bepaalde opgaven zouden oplossen (zie Figuur 3.2). Anders dan bij de voorgaande strategie-opgaven waar gevraagd werd naar specifieke, aan de opgave gekoppelde strategieën, betreft het hier meer algemene strategie-informatie. De leerlingen wordt gevraagd of ze een bepaalde opgave op papier, met de rekenmachine of uit het hoofd zouden uitrekenen. Het betreft hier opgaven die door gebruik te maken van bepaalde eigenschappen van bewerkingen en getalrelaties, gemakkelijk uit het hoofd op te lossen zijn. Kiest een leerling voor deze aanpak dan kan dit erop wijzen dat de betreffende leerling inzicht heeft in deze eigenschappen.

Van de drie sommen die op deze bladzijde staan hoeft je niet de uitkomst uit te rekenen. Je hoeft alleen maar te zeggen hoe jij deze sommen zou maken, als je snel klaar wilt zijn.

Je kunt steeds uit drie manieren kiezen:

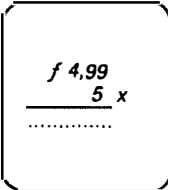
- op papier uitrekenen
- met de rekenmachine uitrekenen
- uit het hoofd uitrekenen

Omcirkel bij elke opgave de letter die past bij jouw manier van rekenen en zet op het antwoordblad een kruisje in het hokje dat bij die letter hoort.

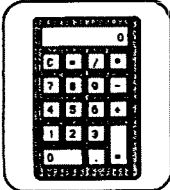
14

$5 \times f 4,99 =$


A op papier



B rekenmachine



C uit het hoofd



Figuur 3.2: Een voorbeeld van een gesloten strategievraag naar de te kiezen werkwijze uit de MOOJ Reken-wiskundetoets

3.1.6 Verhouding tussen m-opgaven en j-opgaven

Als laatste is nog nagegaan of de selectie van opgaven wat betreft de verhouding tussen j-opgaven en m-opgaven een goede afspiegeling vormt van de oorspronkelijke CITO Eindtoetsen Basisonderwijs. Zoals in § 3.1.5 is aangegeven is voor het deel van de toets dat voor het afspiegelingsonderzoek wordt gebruikt (dit is het uitkomstgerichte deel van de toets met

meerkeuze-vragen, omvattende de opgaven 1 tot en met 13) gekozen voor de meest 'extreme' opgaven uit de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs. Dit leidde tot zes m-opgaven en zeven j-opgaven. Aan deze verhouding lag geen strikte berekening ten grondslag, maar Tabel 3.2 laat zien dat deze keuze wel in overeenstemming is met het aandeel 'extreme' m- en j-opgaven in de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995.

Tabel 3.2: De verhouding tussen m-opgaven en j-opgaven in de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995

CITO Eindtoets Basisonderwijs	aantal opgaven waarvoor geldt		CITO Eindtoets Basisonderwijs	aantal 'extreme' opgaven	
	p-waarde $m \geq j$	p-waarde $j > m$		m-opgaven (p-waarde $j-m \leq -.01$)	j-opgaven (p-waarde $j-m \geq +.12$)
1993	5	55	1993	4	4
1994	4	56	1994	3	4
1995	6	54	1995	4	6

Uit deze tabel valt tevens af te lezen dat over het geheel genomen bij ongeveer 10% van de opgaven uit deze CITO Eindtoetsen Basisonderwijs de p-waarde bij de meisjes hoger lag dan bij de jongens of er gelijk aan was.

3.2 Proefafname en herziening van de toets

De toets is in de tweede helft van september uitgetoetst in een groep 8 ($n = 22$).

De betreffende school is willekeurig gekozen en maakte geen deel uit van de voor fase II geselecteerde scholen. Doel van de try-out was informatie te verzamelen over:

- de toetsinstructie (Is de toetsinstructie voldoende duidelijk voor de leerlingen en de leerkracht?)
- de afnametijd (Is de toets in één lesuur te maken?)
- de moeilijkheidsgraad van de opgaven (Is de toets niet te moeilijk voor begin groep 8?)
- de manier waarop de responses van de leerlingen geanalyseerd kunnen worden (Welke analyses kunnen inzicht geven in de prestatieverschillen en verschillen in aanpakken tussen meisjes en jongens?).

3.2.1 Toetsinstructie

De aanwijzingen voor de leerling die vóór in het toetsboekje zijn opgenomen, zijn hardop aan de leerlingen voorgelezen. Af en toe is nog wat extra uitleg gegeven. Er waren weinig vragen. Ofschoon de leerlingen nog geen ervaring hadden opgedaan met de manier waarop de CITO

Eindtoets Basisonderwijs wordt afgenomen, was de bedoeling meteen duidelijk. Dit gold ook voor de strategievragen, die voor de leerlingen zo mogelijk nog onbekender waren.

Bij de afname kwam naar voren dat de inleidende tekst hier en daar nog wel wat verbetering behoefde. Zo stond er in de eerste versie dat er steeds maar één antwoord goed was. Het verwarrende was dat dit in feite alleen verwees naar de opgaven waarvan de leerlingen het antwoord moesten omcirkelen. Het gold echter niet voor de opgaven waarbij naar de strategie werd gevraagd. In de definitieve versie is de tekst hierop aangepast.

Het werken aan de opgaven verliep zonder problemen. Wel stelden twee leerlingen een vraag naar aanleiding van de strategievragen 17 tot en met 19. Beide vragen kwamen op hetzelfde neer. De leerlingen vroegen wat te doen als de manier van rekenen niet in het rijtje staat. Bij de proefafname is dit probleem als volgt opgelost. Aan de leerlingen is gevraagd om toch een keuze te maken uit de vier alternatieven en onderaan op de bladzijde ook nog de eigen oplossingsmanier op te schrijven. Bij het nakijken is deze eigen oplossingsmanier als criterium gebruikt bij het toewijzen van de score. In beide gevallen hadden de leerlingen zelf een andere keuze gemaakt dan ze op grond van de toegepaste oplossingsmanier hadden moeten kiezen. Doordat hun manieren van oplossen in zekere zin hybride vormen waren en dus wat afweken van de strategieën die in het toetsboekje vermeld stonden, wisten de leerlingen niet welke strategie ze moesten kiezen. Om een dergelijke correctie ook bij de definitieve afname te kunnen maken, is de extra instructie die bij de proefafnamen aan deze twee leerlingen is gegeven, opgenomen in de aanwijzingen voor de leerkracht.

Naast deze extra aanwijzing in de handleiding is bij deze strategie-opgaven nog een andere wijziging aangebracht. Ofschoon niet werd gevraagd deze opgaven uit te rekenen, hadden toch 15 van de 22 leerlingen een uitkomst omcirkeld en mogelijk dus ook de opgave uitgerekend. Dit laatste hoefde niet. Immers, bij de beschrijvingen van de strategieën stond iedere keer de goede uitkomst vermeld. Dat de leerlingen hier niet altijd gebruik van hebben gemaakt, blijkt wel uit het feit dat vier leerlingen zelfs één of meerdere keren met een foute uitkomst kwamen. Gezien deze ervaringen is besloten tot herziening van deze strategie-opgaven. Dit eerst zelf uitrekenen van de opgaven zou wel eens hinderlijk kunnen interfereren als de leerlingen een strategie moeten uitkiezen. Het kan namelijk zijn dat ze moeilijk tot deze keuze kunnen komen, omdat ze te zeer vasthouden aan hun kort daarvoor gehanteerde strategie, die natuurlijk niet helemaal precies hetzelfde hoeft te zijn als de strategieën waaruit ze moeten kiezen. Om te voorkomen dat de leerlingen de opgave eerst gaan uitrekenen, is in de definitieve versie in de instructietekst opgenomen welke uitkomst de goede is. Voor de duidelijkheid zij nogmaals vermeld, dat deze drie gesloten strategievragen niet tot doel hebben om de feitelijke, door de leerlingen gehanteerde strategieën te achterhalen, maar dat ze bedoeld zijn om na te gaan of de leerlingen bepaalde strategieën herkennen als geschikte oplossingsmanieren.

De belangrijkste wijziging die in de toetsinstructie is aangebracht, heeft betrekking op de wijze waarop de leerlingen hun antwoorden moesten geven. Om het nakijkwerk te verminderen is aan het toetsboekje een scanbaar antwoordblad toegevoegd waarop de leerlingen, nadat ze in het toetsboekje hun antwoord hebben gegeven, nog een keer hun antwoord moesten aankruisen. Dit maakte het mogelijk om het uitkomstdeel van de responses machinaal te verwerken. Het handmatige nakijkwerk kon daardoor beperkt blijven tot de notities op het kladpapier en de antwoorden bij de open strategievragen.

3.2.2 Afnametijd

In de oorspronkelijke opzet was ervan uitgegaan dat de leerlingen 40 minuten aan de opgaven mochten werken. Bij de proefafname bleek dat deze tijd aan de krappe kant is. De eerste drie leerlingen waren al na 20 minuten klaar, maar de laatste twee leerlingen bleven maar net binnen de tijd. Om te voorkomen dat er leerlingen in tijdnood zouden komen, is besloten om de definitieve werktijd op 45 minuten te stellen. Voor de vooraf te geven uitleg was oorspronkelijk 5 minuten uitgetrokken, maar ook dit bleek te weinig te zijn. Deze tijd zou bovendien zeker te kort zijn als de instructie zou worden uitgebreid. In de gereviseerde versie van de toets wordt er daarom van uitgegaan dat de voorbereiding ongeveer een kwartier in beslag neemt. De totale afnametijd komt daarmee op één uur.

3.2.3 Moeilijkheidsgraad van de toets

Zoals te verwachten was, zijn bij de proefafname lagere p-waarden gevonden dan bij de CITO-afname van de opgaven. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de proefafname, vergeleken met de afname van de CITO Eindtoets Basisonderwijs, vijf maanden eerder in het schooljaar plaatsvond. De verschillen waren echter niet dermate hoog dat besloten moest worden de samenstelling van de toets te herzien (zie Tabel 3.3).

Tabel 3.3: P-waarden MOOJ Reken-wiskundetoets voor groep 8 bij de CITO-afname en de proefafname

opgave nr	ontleend aan	p-waarde CITO	p-waarde proefafname	p-waarde j-m CITO	p-waarde j-m proefafname
	CITO Eindtoets Basisonderwijs				
1	1994 - Rekentaak 1-18	.62	.64	+.23	+.05
2	1993 - Rekentaak 1-7	.76	.64	-.01	+.05*
3	1993 - Rekentaak 1-17	.64	.41	+.14	+.25
4	1994 - Rekentaak 1-4	.77	.68	-.03	-.02
5	1995 - Rekentaak 1-9	.66	.59	+.14	+.32
6	1993 - Rekentaak 3-16	.60	.27	+.13	-.09*
7	1993 - Rekentaak 1-5	.62	.45	-.01	+.17*
8	1995 - Rekentaak 1-16	.78	.86	-.04	+.04*
9	1993 - Rekentaak 1-6	.90	.86	-.04	-.14
10	1995 - Rekentaak 3-18	.72	.73	+.14	-.01*
11	1995 - Rekentaak 1-18	.80	.86	-.03	-.14
12	1994 - Rekentaak 3-13	.57	.59	+.15	+.13
13	1995 - Rekentaak 3-3	.46	.27	+.26	+.48

In feite bleef maar bij één opgave van de dertien uitkomstvragen (opgave 6) de score ver achter bij de oorspronkelijke score. Er was sprake van een verschil van .33. Voor drie andere opgaven lag het verschil rond de .20. Daarnaast waren er ook vijf opgaven waarbij een (iets) hogere score is gevonden dan bij de oorspronkelijke afname.

3.2.4 Enige proefanalyses

Totaalscore op de uitkomst-vragen

De resultaten die op de proefschool bij 22 leerlingen (13 meisjes en 9 jongens) zijn gevonden, laten op de dertien uitkomst-vragen geen significante verschillen zien tussen het gemiddeld aantal goede opgaven van de meisjes en de jongens. Bij de meisjes lag het gemiddelde op 7.4 (stand dev = 2.8) en bij de jongens op 8.4 (stand dev = 2.4).

Scores op de m-opgaven en de j-opgaven

De vergelijking van de p-waarden van de meisjes en van de jongens op de afzonderlijke opgaven maakte duidelijk dat vijf opgaven afweken van het in fase I van het onderzoek gevonden patroon. Drie opgaven die eerder als m-opgaven waren gekwalificeerd, bleken nu j-opgaven te zijn. Voor twee j-opgaven was het omgekeerde het geval (zie Tabel 3.3; de afwijkende opgaven zijn met * gemerkt). Omdat deze resultaten slechts gebaseerd zijn op de scores van 22 leerlingen zullen hier echter geen conclusies aan worden verbonden.

Ook de analyse waarbij de m-opgaven (opgave 2, 4, 7, 8, 9 en 11) en de j-opgaven (opgave 1, 3, 5, 6, 10, 12 en 13) als groep zijn geanalyseerd, bevestigde niet het eerder geconstateerde onderscheid in m-opgaven en j-opgaven. Ofschoon de j-opgaven wel wat beter werden gemaakt door de jongens dan door de meisjes (j-gem = 4.1, stand dev = 1.5; m-gem = 3.0, stand dev = 1.9) was het verschil niet significant ($t = -1.3$, $df = 20$, $p < .10$). Voor de m-opgaven was er zelfs helemaal geen verschil tussen de gemiddelde scores (j-gem = 4.3, stand dev = 1.4; m-gem = 4.4, stand dev = 1.2).

Gebruik van het kladpapier

Ook ten aanzien van het aantal opgaven waarbij gebruik is gemaakt van het kladpapier verschillen de meisjes niet significant van de jongens. Bij de meisjes lag de gemiddelde score op 7.8 (stand dev = 1.3) en bij de jongens op 7.3 (stand dev = 2.1). Ook bleek er geen correlatie te bestaan tussen de totaalscore op de 13 uitkomst-vragen en het aantal keren dat bij deze opgaven het kladpapier is gebruikt ($r = .09$).

Als echter per opgave wordt gekeken naar de samenhang tussen het gebruik van het kladpapier en het al of niet goed hebben van de opgave, dan komen er enkele interessante zaken naar voren. Bij sommige opgaven is er sprake van een positieve correlatie en bij andere van een negatieve (zie Tabel 3.4).

De correlaties laten duidelijk zien dat het gebruik van het kladpapier het meest bijdraagt tot een positief resultaat bij opgaven waarbij sprake is van grote getallen die vragen om een cijfermatige aanpak. Het meest duidelijke voorbeeld daarvan is opgave 4 waarbij gevraagd wordt naar het aantal verkochte televisietoestellen.

Bij de opgaven waar minder rekenwerk aan te pas komt, maar die daarentegen meer een beroep doen op inzicht of die vragen om een mentale voorstelling van de situatie, blijkt het gebruik van het kladpapier juist negatief te werken. Het meest in het oog springende voorbeeld hiervan is opgave 10. Bij deze opgave moet een touw van $2\frac{1}{2}$ meter in vijf gelijke stukken worden verdeeld.

Tabel 3.4: Samenhang tussen de goedscore en het gebruik van het kladpapier

opgave nr	correlatie tussen goedscore en gebruik kladpapier	omschrijving opgave
1	-.09	Huis van ongeveer 3 ton; welke prijs?
2	+.38	$801 - 9,55 = ?$
3	+.32	Voor f 50,- aan stuivers; hoeveel?
4	+.58	Beginstand teller 1920627, eindstand etc.; hoeveel verkocht?
5	+.39	Halve liter is 4 pakken van ...?
6	*	Gewicht appel?
7	+.29	Fietstocht: 3 dgn $2 \times 6,5$ km en 2 dgn $2 \times 13,5$ km; totaal?
8	**	Fototoestel f 409,50; gespaard in jan f 40,75, in feb etc.; tekort?
9	**	38 rijen van elk 37 zitplaatsen, hoeveel stoelen?
10	-.38	2 1/2 meter verdelen in 5 gelijke stukken; hoeveel cm elk?
11	**	In 1993 winst f 1709341,-; in 1992 zoveel; in 1993 minder?
12	-.20	750 ml verf kost f 30,-; hoeveel kost 1l?
13	-.09	Auto bij bord 3,7 km, telefoon bij 3,4 km; meter er vanaf?
* correlatie kon niet worden berekend omdat niemand kladpapier heeft gebruikt		
** correlatie kon niet worden berekend omdat iedereen kladpapier heeft gebruikt		

Ofschoon bij de ontwikkeling van de toets de mogelijkheid is ingebouwd om onderzoek te doen naar mogelijke verschillen en overeenkomsten ten aanzien van de gevraagde uitleg die bij een opgave wordt gegeven en het spontane gebruik van de kladblaadjes (zie opgave 12 en 13), heeft deze analyse ten gevolge van tijdgebrek niet meer plaatsgevonden.

Voorkeur voor een bepaalde rekenwerkwijze

De analyse van de opgaven 14 tot en met 16 waarbij de leerlingen moeten aangeven of ze bepaalde opgaven op papier, met de rekenmachine of uit het hoofd zouden uitrekenen, heeft geen significante verschillen opgeleverd tussen de meisjes en de jongens. Voor de drie opgaven werden achtereenvolgens de volgende waarden gevonden: $\text{Chi}^2 = 3.39$; $p = .18$; $\text{Chi}^2 = .24$; $p = .89$; $\text{Chi}^2 = 3.39$; $p = .18$.

Voor alle drie de opgaven geldt dat men deze het handigst uit het hoofd kan uitrekenen, maar hiervoor moet men dan wel het nodige inzicht hebben in getalrelaties en in eigenschappen van operaties. Over het totaal van de drie opgaven waren het de jongens die iets vaker voor een hoofdrekenmanier leken te kiezen (j-gem = .67, stand dev = .86; m-gem = .39, stand dev = .77). Het verschil was echter niet significant ($t = -.80$; $p = .22$).

Een ander gegeven dat uit de analyse van deze 'hoofdrekenopgaven' naar voren is gekomen, is dat de keuze voor de hoofdrekenmanier een redelijke mate van samenhang vertoont met de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13 ($r = .49$).

Voorkeur voor een bepaalde berekeningswijze

Ook bij de opgaven 17 tot en met 18 waarbij wordt nagegaan of de leerlingen voor bepaalde handige aanpakken kiezen of dat ze met hun berekeningen zo dicht mogelijk bij de in de opgave

aangegeven operatie blijven, zijn geen significante verschillen tussen meisjes en jongens gevonden (voor de drie opgaven werden achtereenvolgens de volgende waarden gevonden: $\text{Chi}^2 = 2.14$; $p = .54$; $\text{Chi}^2 = .86$; $p = .65$; $\text{Chi}^2 = -.3$). Over het totaal van de drie opgaven waren het hier de meisjes die iets vaker voor de handige aanpak leken te kiezen (m-gem = 1.07, stand dev = 1.04; j-gem = .67, stand dev = .71). Het verschil was echter niet significant ($t = 1.03$; $p = .16$). Evenals bij de werkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16, was er ook bij deze opgaven sprake van een redelijk hoge samenhang tussen de voorkeur voor een bepaalde berekeningswijze en de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13. De leerlingen die kozen voor de handige aanpak deden het beter op deze opgaven ($r = .55$). Verder bleek ook de voorkeur voor deze berekeningswijze samen te hangen met de keuze voor de hoofdrekenwerkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16 ($r = .52$).

Werd daarentegen voor de directe vertaling van de opgaven gekozen, dan ging dit vaak samen met een lage totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13 ($r = -.58$) en een andere keuze dan de hoofdrekenwerkwijze ($r = -.53$).

Voor de drie opgaven bij elkaar gold dat de totale groep leerlingen het vaakst heeft gekozen voor de directe vertaling van de opgave. Ze deden dit in 56% van de gemaakte keuzen. Voor de handige aanpak, de afstreep-strategie en de gokstrategie werd dit in respectievelijk 30%, 11% en 3% van de gevallen gedaan.

De in deze paragraaf beschreven proefanalyses zijn als uitgangspunt genomen voor de analyse van de gegevens die op de veertien scholen zijn verzameld.

3.2.5 Scoringswijze door de leerlingen

Ofschoon de bij de proefafname gehanteerde scoringswijze waarbij de leerlingen de uitkomst direct op het toetsblad mogen omcirkelen goed werkte, is later toch voor een andere scoringswijze gekozen. Om tijd te sparen bij het invoeren van de scores is een antwoordformulier aan de toets toegevoegd waarop de leerlingen nog een keer extra moeten aangeven wat het goede antwoord is door het betreffende hokje zwart te maken. Deze scores kunnen later door een optische lezer in een databestand worden opgenomen. Deze aanpak is in feite dezelfde als die bij de CITO Eindtoets Basisonderwijs, met dat verschil dat bij de MOOJ Reken-wiskundetoets de leerlingen hun antwoord eerst ook nog op het toetsblad moeten invullen. Omdat dit 'twee keer antwoorden' mogelijk een foutenbron zou kunnen zijn, is steekproefgewijs bij enkele leerlingen nagegaan of het direct omcirkelde antwoord verschilde met het antwoord op het antwoordformulier. Dit bleek zeer minimaal het geval te zijn en zo het al voorkwam, was dit eerder het gevolg van het maken van herkenningfouten door de optische lezer (het hokje was dan niet voldoende zwart gemaakt) dan van een discrepantie bij het invullen door de leerling.

³ Voor de laatste opgave kon de Chi^2 niet worden berekend.

3.3 Afnameprocedure

De op basis van de proefafname enigszins gewijzigde versie van de MOOJ Rekenwiskunde-toets voor groep 8 is in oktober-november 1996 afgenomen op de veertien scholen die voor fase II waren geselecteerd. De afname werd uitgevoerd door de klassenleerkracht. Om ervoor te zorgen dat de afname op alle scholen hetzelfde zou verlopen, is aan de toets een toetsinstructie voor de leerkracht toegevoegd. Deze toetsinstructie is samen met de toetsboekjes voor de leerlingen naar de scholen gestuurd.

De resultaten van de analyse van de toetsgegevens staan beschreven in § 6.3 en § 6.4.

4 Motivatievragenlijsten

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de motivatievragenlijsten, die in fase II van het MOOJ-onderzoek bij de veertien geselecteerde scholen in groep 8 zijn afgenomen. Allereerst wordt in een inleiding kort het belang uiteengezet van het onderzoeken van verschillende aspecten van motivatie¹ binnen het MOOJ-onderzoek. In de daarop volgende paragraaf worden vier kernbegrippen besproken die centraal staan bij dit deel van het onderzoek: namelijk doel-oriëntatie, zelfbeeld van rekenen-wiskunde, attributies, en opvattingen over het vak. Vervolgens wordt aandacht besteed aan de gebruikte vragenlijsten, alsmede aan de afnameprocedures.

4.1 Inleiding

De laatste decennia is in de onderzoeksliteratuur het belang van affectieve variabelen voor het leren van rekenen-wiskunde onderstreept (Schoenfeld, 1983, 1985; McLeod, 1989, Garofalo en Lester, 1985). Vandaar dat ook aan deze variabelen in het MOOJ-onderzoek aandacht is besteed. Onderzoekers zijn het er in toenemende mate over eens dat er voor het succesvol oplossen van wiskunde problemen meer nodig is dan alleen een zekere mate van cognitieve bagage. McLeod (1989) maakt bij de affectieve variabelen een onderscheid tussen opvattingen, attitudes en emoties. Deze variabelen verschillen wat de cognitieve lading die ze bezitten en de mate van stabiliteit. Zo hebben opvattingen een sterke cognitieve lading en zijn redelijk stabiel, terwijl emoties nauwelijks een cognitieve lading hebben en meer aan verandering onderhevig zijn. Al deze variabelen kunnen van invloed zijn op de motivatie van leerlingen en op hun prestaties. De opvattingen die leerlingen over zichzelf hebben en over het vak rekenen-wiskunde, kunnen bijvoorbeeld bepalen hoe een probleem wordt benaderd, welke strategieën gehanteerd worden en welke vermeden, en hoe lang de leerlingen doorgaan als een opgave niet meteen lukt.

In de onderzoeksliteratuur zijn vaak sekse-verschillen gerapporteerd op het gebied van affectieve variabelen in relatie tot rekenen-wiskunde. Zo is recent in het TIMSS-onderzoek (Third International Mathematics and Science Study) naar voren gekomen dat de algemene attitude van meisjes ten opzichte van het vak rekenen-wiskunde in groep 5 en 6 significant lager ligt dan die van de jongens (Knuver, Doolaard en Matthijsen, 1997). Nederland neemt hierbij internationaal gezien een uitzonderlijke plaats in. Alleen in Oostenrijk, Hongkong en Japan bestaan vergelijkbare attitude-verschillen tussen jongens en meisjes. In de andere landen zijn die verschillen er niet of laten de meisjes zich positiever uit over het vak dan de jongens. Meer

¹ Onder motivatie wordt in de onderzoeksliteratuur over het algemeen verstaan: de bereidheid om inzet te leveren. De verschillende affectieve variabelen, die in dit hoofdstuk worden besproken, worden verondersteld van invloed te zijn op de motivatie van leerlingen. Vandaar dat hier gesproken wordt over het onderzoeken van de motivatie.

gedetailleerde bevindingen over sekse-verschillen op het gebied van affectieve variabelen in samenhang met rekenen-wiskunde volgen nog in de volgende paragraaf waarin een aantal kernbegrippen van motivatie aan de orde worden gesteld.

Omdat het doel van het MOOJ-onderzoek is mechanismen op te sporen die voor het ontstaan van sekse-verschillen in reken-wiskundeprestaties verantwoordelijk zijn, vormt het onderzoeken van affectieve variabelen een belangrijk onderdeel van dit project. Het motivatie-onderzoek is met name gericht op de opvattingen die leerlingen hebben met betrekking tot zichzelf als wiskundeleerlingen. In de Angelsaksische literatuur wordt wel gesproken van 'motivational beliefs' (Pintrich, Wolters en De Groot, 1995) of 'self-referenced cognitions' (Boekaerts, 1995). Deze opvattingen zijn veelvuldig onderzocht in relatie tot sekse-verschillen in reken-wiskundeprestaties. In Nederland zijn Boekaerts en medewerkers gestart met systematisch onderzoek naar affectieve variabelen in relatie tot reken-wiskundevaardigheid en sekse-verschillen (Boekaerts, Seegers en Vermeer, 1995; Seegers en Boekaerts, 1993, 1996; Vermeer, 1997). In het MOOJ-onderzoek wordt voortgebouwd op bovengenoemde studies, waarin een drietal aspecten van motivatie centraal staan. Tevens wordt in het MOOJ-onderzoek aandacht besteed aan de opvattingen die leerlingen hebben ten aanzien van het vak rekenen-wiskunde.

4.2 Vier aspecten van motivatie

4.2.1 Doel-oriëntatie

In theorieën betreffende prestatie-motivatie staan de doelen centraal die leerlingen nastreven in leersituaties. Nicholls (1984a, 1984b) maakt in dit verband een onderscheid tussen twee soorten contrasterende doelen die leerlingen kunnen nastreven. Hij hanteert de begrippen 'ego-oriëntatie' en 'taak-oriëntatie'. De aandacht kan voornamelijk gericht zijn op het leren van nieuwe vaardigheden en het vergroten van inzicht (taak-oriëntatie), of op het leveren van betere prestaties dan anderen en het laten zien van superieure vaardigheden (ego-oriëntatie).

Volgens Nicholls verschillen leerlingen bij het uitvoeren van taken in de mate waarin ze gericht zijn op vergelijking met anderen. Er is dus sprake van een sterke sociale component. Bij een hoge mate van ego-oriëntatie zullen leerlingen graag willen laten zien dat zij beter zijn dan andere leerlingen. Leerlingen zijn sterk uitkomstgericht en verliezen hun interesse in de taak zodra het antwoord gegeven is. Het gevaar bestaat dat leerlingen bij voorbaat hun interesse verliezen, en minder bereid zijn om inspanning in de taak te investeren, wanneer zij verwachten dat de taak te moeilijk voor hen zal zijn. Daarnaast zijn er ook leerlingen die in sterke mate taakgericht zijn. Taak-oriëntatie staat voor interesse in de taak zelf. Leerlingen willen de taak vooral gebruiken om hun kennis en inzicht te vergroten. Het resultaat is voor deze leerlingen niet het enige doel van de inspanning die aan de taak wordt besteed.

Onderzoek heeft uitgewezen, dat leerlingen die meer taakgericht zijn, bereid zijn meer inzet te

leveren, en dat zij elementen van actief leergedrag zoals het vragen van hulp niet zien als een signaal van lage bekwaamheid, maar als een manier om iets te leren. Ego-oriëntatie gaat echter vaak samen met het gebruik van oppervlakkige en ineffektieve leerstrategieën (Pintrich en De Groot, 1990). Onderzoeksgegevens betreffende sekse-verschillen in doel-oriëntatie zijn niet consistent. Uit recent Nederlands onderzoek komt naar voren dat jongens meer geneigd zijn tot competitie dan meisjes (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997).

4.2.2 Beeld van reken-wiskundevaardigheid

Het beeld van de eigen bekwaamheid ofwel het zelfbeeld dat leerlingen hebben ten aanzien van hun rekenvaardigheid, vormt een ander belangrijk aspect van de motivatie van leerlingen. Dit zelfbeeld ontwikkelt zich in de loop van de tijd en kan variëren over de verschillende schoolvakken. In de literatuur wordt veel aandacht besteed aan de relatie tussen zelfbeeld en prestaties. Over het algemeen wordt bij onderzoek gevonden dat meisjes minder zelfvertrouwen hebben dan jongens ten aanzien van reken-wiskundevaardigheden. Dit geldt ook als hun prestaties gelijk zijn (Hyde, Fennema en Lamon, 1990; Vermeer, 1997).

4.2.3 Attributies

Attributies verwijzen naar de redenen die worden aangegeven voor succes of falen met betrekking tot een bepaald vak. Volgens Weiner (1985) kunnen attributies geclassificeerd worden over drie dimensies. De eerste dimensie betreft de locatie van een oorzaak die wordt gegeven voor het falen of slagen. Deze kan intern zijn aan de persoon (bijvoorbeeld: aanleg), of extern (bijvoorbeeld: taakmoeilijkheid). De tweede dimensie verwijst naar de (in)stabiliteit van een attributie, terwijl de derde dimensie, controleerbaarheid, verwijst naar de invloed die uitgeoefend kan worden op een oorzaak. Inzet bijvoorbeeld, kan gezien worden als een interne, instabiele, controleerbare oorzaak. Aanleg wordt meestal gezien als een interne, stabiele oorzaak die niet controleerbaar is.

Over het algemeen zal de motivatie lager zijn wanneer leerlingen oncontroleerbare oorzaken aanwijzen als redenen voor hun falen. Dit vloeit voort uit het feit dat er weinig gedaan kan worden om het succes te vergroten. Veel onderzoek is gedaan naar (gebrek aan) aanleg en (gebrek aan) inzet als belangrijke oorzaken van succes (of falen) bij het vak rekenen-wiskunde. Over het algemeen wordt aangenomen dat het attribueren van succes aan aanleg, en falen aan het ontbreken van inzet, minder desastreuze effecten heeft voor het leren van rekenen-wiskunde dan wanneer succes aan inzet, en falen aan aanleg, wordt toegeschreven (Ames en Archer, 1988). Een steeds terugkerende bevinding is dat meisjes en jongens een verschillende attributiestijl hanteren. Jongens zijn eerder geneigd om succes aan interne, stabiele oorzaken toe te schrijven (bijvoorbeeld: aanleg voor het vak) en falen aan externe oorzaken (bijvoorbeeld: de moeilijkheidsgraad van de taak). Meisjes daarentegen hebben de neiging succes aan externe

oorzaken toe te schrijven (bijvoorbeeld: geluk gehad) en falen aan interne oorzaken (bijvoorbeeld: geen aanleg voor het vak). Ook met betrekking tot succes of falen ten aanzien van reken-wiskundetaken werd dit gevonden (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997).

Tussen bovengenoemde drie aspecten van motivatie is een directe relatie. Attributiestijl heeft een belangrijke invloed op de manier waarop eerdere ervaringen bijdragen aan de ontwikkeling van het zelfbeeld. Leerlingen die geneigd zijn om een tekortschietende aanleg als reden voor falen te zien, zullen bij meerdere faalervaringen hun zelfbeeld in negatieve zin bijstellen. Leerlingen die geneigd zijn om hun falen toe te schrijven aan externe oorzaken, of die menen aan de oorzaak iets te kunnen doen (bijvoorbeeld: harder werken), zullen minder worden beïnvloed door zulke faalervaringen. Verder zijn de attributies die leerlingen hanteren, gerelateerd aan hun doel-oriëntatie. Taak- en ego-georiënteerde leerlingen zullen hun prestaties verschillend interpreteren. Taak-oriëntatie gaat vaak samen met de opvatting dat meer inzet tot succes zal leiden. Voor overwegend ego-georiënteerde leerlingen echter, zal falen de vraag uitlokken: “Wat moet ik doen om niet dom te lijken?” Veel inzet leveren en toch falen is een bedreiging voor hun zelfbeeld, omdat dan wel geconcludeerd moet worden dat er niet voldoende aanleg aanwezig is.

4.2.4 Opvattingen over het vak rekenen-wiskunde

De hiervoor besproken aspecten van motivatie verwijzen naar de opvattingen die leerlingen hebben ten aanzien van zichzelf. Daarnaast kunnen echter ook de opvattingen en attitudes die leerlingen hebben over het vak rekenen-wiskunde een belangrijke invloed hebben op de motivatie van de leerlingen en op de manier waarop zij rekenvraagstukken maken. Met name in de Angelsaksische landen is er de laatste vijftien jaar onderzoek gedaan naar deze aspecten. Garofalo en Lester (1985) bijvoorbeeld rapporteerden dat leerlingen uit groep 5 en groep 7 vinden dat rekenopgaven altijd, en binnen een paar minuten, opgelost kunnen worden door middel van basisoperaties. Ook Schoenfeld (1985) vond dat veel studenten van mening zijn dat wiskundeopgaven snel opgelost moeten kunnen worden. Kloosterman (1996) rapporteerde dat leerlingen die van mening zijn dat wiskunde neerkomt op het uit het hoofd kennen van formules, hun aandacht hierop richten in plaats van op het begrijpen van deze formules. In Nederland is nog weinig onderzoek gedaan op dit gebied. Juist bij realistisch reken-wiskundeonderwijs, waar in grote mate een beroep wordt gedaan op de eigen inbreng van leerlingen, is het van belang meer te weten over de opvattingen die leerlingen er op nahouden met betrekking tot het vak. Ook over eventuele sekse-verschillen in deze opvattingen is weinig bekend. In het MOOJ-onderzoek wordt een aanvang gemaakt met het onderzoeken van deze opvattingen. Nagegaan wordt onder andere in hoeverre leerlingen van mening zijn dat wiskunde geleerd moet worden aan de hand van vaste regels, of juist via het zelf uitvinden. Het eerste aspect heeft aanknopingspunten met de mechanistische opvatting, terwijl het tweede aspect verwant is aan de realistische opvatting van het leren van rekenen-wiskunde.

4.3 Verwachtingen over motivatieverschillen

De algemene vraag naar motivatieverschillen tussen meisjes en jongens in relatie tot het vak rekenen-wiskunde (zie ook § 2.1.4) die in het MOOJ-onderzoek wordt onderzocht, is op basis van het bovenstaande als volgt gespecificeerd:

- In hoeverre verschillen de meisjes en jongens ten aanzien van de doel-oriëntatie, het zelfbeeld, de attributie-stijl en de opvattingen over het vak rekenen-wiskunde?

De verwachting die in dit onderzoek over motivatieverschillen is uitgesproken, luidt als volgt:

- Over het algemeen zullen jongens een hogere mate van ego-oriëntatie vertonen dan meisjes, en een hoger zelfbeeld hebben dan meisjes.

Omdat in het MOOJ-onderzoek de interesse met name uitgaat naar de eventuele verschillen tussen de twee typen scholen, is ook nagegaan of er wat de motivatie betreft verschillen zijn tussen de m-scholen en de j-scholen. Het is te verwachten dat er op de twee typen scholen een ander (pedagogisch, onderwijskundig, didactisch) klimaat heerst dat vervolgens van invloed kan zijn op de percepties van leerlingen. Vandaar dat de volgende specifieke verwachtingen zijn uitgesproken:

- Op j-scholen zullen de leerlingen een meer ego-georiënteerde houding hebben dan op m-scholen, dat wil zeggen dat j-scholen meer gekarakteriseerd worden door competitie. De verwachting is dat vooral de jongens op j-scholen deze houding zullen vertonen.
- Op m-scholen zullen de leerlingen een meer taak-georiënteerde houding hebben dan op j-scholen, dat wil zeggen dat deze scholen meer gekarakteriseerd worden door belangstelling voor het vak en het ontwikkelen van nieuwe vaardigheden.
- Op j-scholen zullen de leerlingen een hoger zelfbeeld ten aanzien van rekenen-wiskunde hebben dan op m-scholen. Meer specifiek is de verwachting dat op j-scholen jongens een hoger zelfbeeld zullen hebben dan meisjes, terwijl er op m-scholen nauwelijks of geen seksverschillen in het zelfbeeld zullen bestaan.
- Op j-scholen zullen de leerlingen meer geneigd zijn om aanleg als belangrijke attributie te zien voor succes of falen dan op de m-scholen. De verwachting is dat vooral de jongens op j-scholen deze houding zullen hebben.
- Op m-scholen zullen de leerlingen meer geneigd zijn om inzet als belangrijke attributie te zien voor succes of falen.

Over de opvattingen over rekenen-wiskunde zijn geen specifieke verwachtingen uitgesproken. Hierover zijn bij het onderzoeksteam geen gegevens bekend. Geprobeerd wordt via dit onderzoek na te gaan in hoeverre de opvattingen van leerlingen samenhangen met type school en sekse.

4.4 Vier motivatievragenlijsten

Drie van de vier vragenlijsten, zoals gebruikt in het MOOJ-onderzoek, zijn in eerder onderzoek ontwikkeld en afgenomen bij leerlingen van groep 8 (Seegers en Boekaerts, 1993, 1996; Vermeer, 1997). Hieronder wordt op elke vragenlijst een korte toelichting gegeven.

4.4.1 Vragenlijst Doel-oriëntatie

Op basis van het onderscheid in ego- en taak-oriëntatie is een vragenlijst opgesteld, gebaseerd op Nicholls' theorie (Seegers en Boekaerts, 1993). Deze vragenlijst Doel-oriëntatie bevat items die tot doel hebben na te gaan in hoeverre leerlingen zich ego- (of competitief) dan wel taakgericht opstellen. Er zijn zowel vragen opgenomen die faal-ervaringen als vragen die succes-ervaringen bij rekenen in kaart brengen. Op deze manier zijn vier clusters van vragen te onderscheiden. Bij elke vraag moeten leerlingen op een vierpuntsschaal (met de categorieën: 'dat is bijna nooit zo', 'dat is soms zo', 'dat is vaak zo' en 'dat is bijna altijd zo') aangeven in hoeverre een uitspraak op hen van toepassing is. Hieronder wordt kort aangegeven wat de inhoud is van de vier clusters en wordt steeds een voorbeeld-item gegeven.

1. Ego-succes: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat zij het over het algemeen belangrijk vinden hun rekenvaardigheid aan anderen te tonen

Voorbeeld-item:

"Ik vind het fijn wanneer ik met rekenen als enige het antwoord weet."

2. Ego-falen: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat zij het over het algemeen vervelend vinden als anderen zien dat zij falen.

Voorbeeld-item:

"Ik vind het vervelend als andere kinderen tijdens het rekenen merken dat ik een fout maak"

3. Taak-succes: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat zij het over het algemeen belangrijk vinden hun rekenkennis en inzicht te vergroten vanuit intrinsieke belangstelling.

Voorbeeld-item:

"Ik maak liever moeilijke sommen waar ik iets nieuws van leer dan gemakkelijke sommen."

4. Taak-falen: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat zij het over het algemeen vervelend vinden aan zichzelf te moeten toegeven dat zij falen.

Voorbeeld-item:

"Ik baal als ik niet hard genoeg voor rekenen heb gewerkt."

De vragenlijst bevat 22 items. In eerder onderzoek kwam naar voren dat de interne consistenties (de Cronbach's alpha's) van de vier subschalen goed waren (ze varieerden van .76 tot .85).

4.4.2 Vragenlijst Beeld van Reken-wiskundevaardigheid

De vragenlijst Beeld van Reken-wiskundevaardigheid is opgesteld om na te gaan hoe goed leerlingen zichzelf inschatten met betrekking tot verschillende onderdelen van het reken-wiskundecurriculum (hoofdrekenen, cijferen, redactie-opgaven, breuken, procenten, grafieken/tabellen, kommagetallen en meetkunde).

Op een vijfpuntsschaal moeten leerlingen aangeven hoe goed ze zichzelf vinden (variërend van 'helemaal niet goed' tot 'heel erg goed') op de verschillende rekenonderdelen. Tevens wordt gevraagd hoe belangrijk leerlingen het vinden om de verschillende onderdelen van het vak rekenen-wiskunde goed te beheersen. Deze vragen moeten de leerlingen beantwoorden op een vierpuntsschaal (variërend van 'onbelangrijk' tot 'heel belangrijk'). Leerlingen die hoog scoren op de subschaal Zelfbeeld hebben een hoog beeld van de eigen bekwaamheid in het vak rekenen-wiskunde. Een hoge score op de subschaal Belang betekent dat leerlingen er veel belang aan hechten goed te zijn in rekenen-wiskunde. Hieronder worden twee voorbeeld-items gegeven:

Subschaal Zelfbeeld
Voorbeeld-item a: Hoe goed ben jij in het rekenen met breuken?
<input type="radio"/> heel goed
<input type="radio"/> goed
<input type="radio"/> middelmatig
<input type="radio"/> niet zo goed
<input type="radio"/> helemaal niet goed

Subschaal Belang
Voorbeeld-item b: Hoe belangrijk vind jij het om goed te kunnen rekenen
<input type="radio"/> heel
<input type="radio"/>
<input type="radio"/> niet zo
<input type="radio"/> onbelangrijk

Deze vragenlijst bevat in totaal 16 vragen. De interne consistenties van de subschalen Zelfbeeld en Belang lagen in verschillende onderzoeken rond de .85.

4.4.3 Vragenlijst Attributies

Met de vragenlijst Attributies wordt nagegaan in hoeverre leerlingen in het algemeen geneigd zijn om hun prestaties op reken-wiskundegebied toe te schrijven aan aanleg dan wel aan inzet. Deze vragenlijst maakt een onderscheid tussen clusters van vragen die betrekking hebben op aanleg en op inzet. Ook hier moeten leerlingen op een vierpuntsschaal aangeven in hoeverre een uitspraak op hen van toepassing is.

Hieronder worden twee voorbeeld-items gegeven:

1. Inzet: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat hun prestaties bij rekenen-wiskunde vooral bepaald worden door inzet voor het vak.

Voorbeeld-item:

“Als ik een minder goed cijfer voor rekenen heb gehaald is dat mijn eigen schuld.”

2. Aanleg: Leerlingen die hoog scoren op deze schaal geven aan dat hun prestaties bij rekenen-wiskunde vooral bepaald worden door aanleg voor het vak.

Voorbeeld-item:

“Voor een goed cijfer voor rekenen hoef ik niet veel te doen.”

De meeste items waren positief geformuleerd. Een aantal items was echter negatief van karakter. Deze hadden betrekking op faal-ervaringen. De scores op deze items zijn gehercodeerd.

De vragenlijst Attributies bevat 20 items, 12 items verwijzen naar inzet- en aanleg attributies en 8 items zijn opvul-items. De interne consistentie van de subschaal Aanleg bleek steeds hoger te zijn (rond de .80) dan die van de subschaal Inzet (rond de .65).

4.4.4 Vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde

De vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde is speciaal voor het MOOJ-onderzoek ontwikkeld en is bedoeld om meer zicht te krijgen op de opvattingen die leerlingen hanteren ten aanzien van het vak rekenen-wiskunde. Er was noch een Nederlandstalige vragenlijst voorhanden, noch een Engelstalig instrument dat rechtstreeks vertaald kon worden. De vragenlijst zoals ontwikkeld door Nicholls en anderen (1990) is gemaakt voor jongere kinderen en bevat tevens opvattingen die leerlingen hebben ten aanzien van zichzelf. Kloosterman en Stage (1992) ontwikkelden een vrij uitgebreide vragenlijst voor leerlingen van het voortgezet onderwijs, die zowel gesloten als open vragen bevat. Bij het samenstellen van de vragenlijst

voor het MOOJ-onderzoek is gebruik gemaakt van bovengenoemde vragenlijsten, gegevens uit de literatuur (Schoenfeld, 1985; Silver, 1985; Thompson, 1984; Vermeulen, 1990; Vermeulen en Gravemeijer, 1990) en eigen inzichten.

De eerste versie van de vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde bestond uit 20 vragen, die opvattingen van leerlingen in kaart brengen over het vak wiskunde (tien vragen) en over het leren van wiskunde (tien vragen). De vragen moesten beantwoord worden op een vierpuntsschaal (met de categorieën: 'helemaal niet mee eens', 'niet zo mee eens', 'beetje mee eens' en 'helemaal mee eens').

Deze eerste versie is afgenomen bij 155 leerlingen uit groep 8. Hierbij waren zeven basisscholen betrokken, die verder niet deelnemen aan het MOOJ-onderzoek. Een principale componenten analyse die werd uitgevoerd op de data, wees uit dat bij opsplitsing in twee factoren slechts 22% van de totale variantie verklaard werd. Op elke factor hadden slechts vijf items een redelijk hoge lading. De eerste factor ($\alpha = .57$) bevatte items die gerelateerd waren aan samenwerken en het zelf bedenken van oplossingen (bijvoorbeeld: "Je leert veel wanneer je van klasgenoten hoort hoe zij rekenopgaven oplossen"). Op de tweede factor ($\alpha = .45$) laadden items hoog die gerelateerd waren aan individueel werken en antwoordgerichtheid (bijvoorbeeld: "Rekenopgaven moeten opgelost worden op de manier die de meester/juf heeft voorgedaan"). Deze tweedeling kan ook beschouwd worden als een onderscheid tussen realistisch en mechanistisch rekenen. De splitsing 'wiskunde als vak' en 'hoe leer je wiskunde het beste' kwam echter niet terug in de analyse. Bij de herziening van de vragenlijst werd met dit onderscheid dan ook geen rekening meer gehouden.

Omdat de interne consistenties van de subschalen vrij laag waren en er vrij veel vragen niet geschikt waren, is de vragenlijst herzien. In de herziene versie van de vragenlijst zijn vragen die niet goed pasten in de factoroplossing weggelaten. Verder zijn vragen toegevoegd waarvan verwacht werd dat zij goed zouden laden op één van de twee factoren.

De herziene versie van de vragenlijst die gebruikt is in het MOOJ-onderzoek bevat 23 vragen. De vragenlijst is afgenomen bij 339 leerlingen (186 jongens en 153 meisjes). Van één school zijn geen gegevens ontvangen. Een principale componenten analyse die werd uitgevoerd op de data wees uit dat met twee factoren ongeveer 25% van de variantie verklaard kon worden. Evenals in de eerste versie van de vragenlijst, laadden op de eerste factor items hoog die betrekking hadden op het zelf uitvinden, bedenken en oplossen van opgaven. Deze subschaal kreeg de naam Zelf. Vier items laadden voldoende hoog op deze schaal, met een α van .61.

Subschaal Zelf
Voorbeeld-item: "Het is belangrijk om zelf manieren te bedenken om rekenopgaven op te lossen."

Op de andere factor laadden vijf items hoog. Deze items hebben betrekking op een meer mechanistische opvatting van rekenen-wiskunde. De interne consistentie van deze subschaal,

die de naam Regels kreeg, was slechts .53.

Subschaal Regels

Voorbeeld-item:

“Rekenopgaven moeten opgelost worden op de manier zoals in het boek staat beschreven.”
--

Hoewel de vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde zeker nog voor verbetering vatbaar is vanwege de lage interne consistenties en het geringe aantal vragen, is toch besloten de gegevens van deze vragenlijst in de verdere analyses te verwerken. Deze resultaten zullen dan ook met de nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

4.5 Afnameprocedure

De motivatievragenlijsten zijn door de leerkrachten in hun eigen groep klassikaal afgenomen. Bij elke vragenlijst was een uitgebreide instructie met voorbeeld-items toegevoegd. De afname van elke vragenlijst duurde ongeveer twintig minuten. In een eerste sessie zijn de vragenlijsten Doel-oriëntatie en Beeld van Reken-wiskundevaardigheid afgenomen. In een tweede sessie zijn op dezelfde manier de vragenlijsten Attributies en Opvattingen Rekenen-wiskunde afgenomen. De leerlingen wisten dat de verwerking van de vragenlijsten anoniem zou gebeuren. Aan de leerkrachten is nadrukkelijk gevraagd om niet te kijken wat de leerlingen invulden, aangezien de leerlingen dit als bedreigend zouden kunnen ervaren.

5 Leerkrachtvragenlijst en schoolvragenlijst

5.1 Leerkrachtvragenlijst

Ten behoeve van het MOOJ-onderzoek is een vragenlijst opgesteld bestemd voor de leerkrachten van de bovenbouw. Deze vragenlijst bestaat uit drie delen en heeft tot doel om ervaringen en opvattingen van leerkrachten in kaart te brengen. Centraal staan de door de leerkrachten ervaren verschillen tussen jongens en meisjes en de eigen opvattingen van de leerkrachten over het vak rekenen-wiskunde. De vragenlijst is bedoeld voor de leerkrachten van groep 6, 7 en 8. Met de vragenlijst is geprobeerd een beeld te krijgen van de leerkrachten bij wie de leerlingen van groep 8 de afgelopen drie jaar in de klas hebben gezeten.

Het eerste deel van de leerkrachtvragenlijst (deel A) is een algemeen deel waarin gevraagd wordt naar enige persoonlijke achtergrondgegevens van de leerkracht (naam, geslacht, leeftijd, aantal jaren werkzaam in het onderwijs).

In het tweede deel (deel B) staan de ervaringen centraal van de leerkrachten met verschillen in jongens en meisjes bij het vak rekenen-wiskunde. Er is in dit deel van de vragenlijst een onderscheid gemaakt in vragen die handelen over de motivatie en het gedrag van leerlingen (B1), vragen die betrekking hebben op de voorkeur van leerlingen voor bepaalde typen opgaven en strategieën (B2), en vragen die te maken hebben met de rekenprestaties van jongens en meisjes (B3). De vragen zijn gekozen op basis van gegevens uit de onderzoeksliteratuur en op grond van eigen inzichten. Alle vragen van onderdeel B waren ja/nee-vragen. Indien het antwoord positief was, werd gevraagd het antwoord toe te lichten. In Tabel 5.1 worden van elk van de aspecten van onderdeel B één of meer voorbeeldvragen gegeven.

Tabel 5.1: Voorbeelden van vragen uit onderdeel B van de leerkrachtvragenlijst

B1. Ervaart u dat meisjes en jongens verschillen in de mate waarin ze		
	zelfvertrouwen hebben bij rekenen? Zo ja, in welk opzicht?	ja/nee
	hulp vragen bij rekenen? Zo ja, in welk opzicht?	ja/nee
B2. Ervaart u dat meisjes en jongens verschillen in hun voorkeur voor		
	open opgaven of gesloten opgaven? Zo ja, in welk opzicht?	ja/nee
B3. Ervaart u verschillen tussen meisjes en jongens op het gebied van		
	de rekenprestaties? Zo ja, zou u hieronder kort willen aangeven in welk vlak die verschillen liggen?	ja/nee

Het derde deel van de leerkrachtvragenlijst (deel C) heeft betrekking op de opvattingen die leerkrachten hebben over reken-wiskundeonderwijs. Het gaat hierbij vooral om de opvattingen die men heeft over het vak rekenen-wiskunde en over hoe het vak gegeven zou moeten worden. Dit deel van de vragenlijst bestaat uit vijf vragen. Met de eerste vraag (C1) wordt nagegaan welke didactische werkvormen volgens de leerkrachten het beste passen bij het vak rekenen-wiskunde. Deze vraag is ontleend aan de MORE-vragenlijst Opvattingen Reken-Wiskundeonderwijs (Vermeulen, 1990), die ontwikkeld is in het kader van het MORE-onderzoek (Gravemeijer en anderen, 1993). Bij deze vraag wordt van zes didactische werkvormen gevraagd voor welke vakken ze het meest geschikt zijn. Gekozen kan worden uit de vakken taal/lezen, rekenen-wiskunde, wereldoriëntatie en de expressievakken. De onderscheiden didactische werkvormen zijn: (a) in groepjes aan een project werken, (b) zelfstandig oefenen aan de hand van een gegeven voorbeeld, (c) luisteren naar de uitleg van de leerkracht, (d) aan de hand van een onderwerp of probleem zelf uitzoeken hoe iets zit, (e) met de hele klas over een onderwerp of probleem praten, en (f) gezamenlijk stapsgewijs iets inoefenen. De bedoeling van deze vraag is na te gaan in hoeverre de leerkrachten bij het vak rekenen-wiskunde de voorkeur hebben voor leerkracht-georiënteerde werkvormen (b, c en f) of voor leerling-georiënteerde werkvormen (a, d en e). Per werkvorm kunnen meerdere vakken gekozen worden.

De tweede vraag (C2) polst hoe de leerkrachten denken over het vak rekenen-wiskunde in relatie tot het onderwijs. Ook deze vraag is ontleend aan de hiervoor genoemde MORE-vragenlijst. Van zes kenmerken die men aan het vak rekenen-wiskunde kan toedichten, wordt gevraagd in hoeverre deze in het onderwijs benadrukt moeten worden. De leerkrachten kunnen kiezen uit: 'niet of nauwelijks', 'enigszins' en 'in hoge mate'. De kenmerken betreffen: (a) het gebruik van regels en formules, (b) het steeds weer heruitvinden van wat eerder door anderen al bedacht is, (c) de logische structuur van het vak, (d) de houding van willen uitzoeken hoe iets in elkaar zit, (e) de toepasbaarheid van wiskundige kennis en (f) het voortdurend op zoek zijn naar veralgemeniseringen en verkortingen. Deze kenmerken weerspiegelen deels een mechanistische opvatting over het vak rekenen-wiskunde (a, c en f) en deels een opvatting die past bij realistisch reken-wiskundeonderwijs (b, d en e).

In de derde vraag (C3) wordt de leerkracht uitgenodigd een algemene typering van goed reken-wiskundeonderwijs te geven. Ze worden hierbij gedwongen uit twee tegenstelde kenmerken te kiezen. Deze kenmerken zijn:

- het uitleggen van oplossingen door de leerkracht versus het zelf laten vinden van oplossingen door de leerlingen
- het bespreken van verschillende oplossingen versus het bespreken van standaardprocedures
- het aandacht besteden aan precies en nauwkeurig rekenen versus het aandacht besteden aan schattend rekenen en ongeveer rekenen.

Per tweetal kenmerken moeten de leerkrachten met een percentage aangeven hoe volgens hen de verhouding ertussen zou moeten zijn. Het totale percentage per paar moet steeds 100% zijn.

De vierde vraag (C4) inventariseert hoe de leerkrachten denken over de opbouw bij reken-wiskundeonderwijs. De vraag handelt over het leren van iets nieuws en valt uiteen in twee deelvragen. Bij de eerste deelvraag moeten de leerkrachten aangeven welke opbouw ze het beste vinden: 'uitleggen, oefenen, toepassen' of 'starten met een probleem uit het dagelijks leven, via verschillende aanpakken naar standaard-aanpak toewerken, aanpak oefenen en toepassen'. Bij de tweede deelvraag moeten de leerkrachten aangeven hoe belangrijk ze het vinden dat van tevoren wordt nagegaan of de leerlingen alle deelvaardigheden beheersen.

Het laatste onderdeel van de leerkrachtvragenlijst (C5) bestaat uit zestien beweringen over de manier waarop leerkrachten reken-wiskundeonderwijs geven. De leerkrachten moeten op een vijfpuntsschaal (1 = bijna nooit; 5 = bijna altijd) aangeven in hoeverre de beweringen op hen van toepassing zijn. Deze vragen zijn geselecteerd uit een vragenlijst zoals ontwikkeld door Stuij (1994) en Rijdsdijk (1995). De oorspronkelijke vragenlijst bestond uit drie onderdelen: Opvattingen, Attitude en Handelen. Omdat de vragenlijst te uitgebreid was om deze volledig op te nemen, is voor het MOOJ-onderzoek gekozen voor één onderdeel, namelijk het onderdeel Handelen. Hiervoor is gekozen, omdat dit deel van de vragenlijsten qua structuur het beste uit de analyses naar voren kwam en omdat de vragen van dit onderdeel betrekking hebben op het daadwerkelijk gedrag van leerkrachten in de klas. In de oorspronkelijke versie worden hiervoor twintig items gebruikt. De ontwikkelaars van deze vragenlijst vonden na principale componenten analyse drie factoren: Samenwerken (7 items; $\alpha = .87$), Reflecteren (9 items; $\alpha = .79$) en Contextopgaven (4 items; $\alpha = .69$). Omdat de subschaal Contextopgaven slechts uit vier items bestaat en de interne consistentie vrij laag is ($\alpha = .69$), is besloten deze vier vragen weg te laten, zodat voor het MOOJ-onderzoek zestien items in de vragenlijst zijn opgenomen. Alle items worden beantwoord op een vijfpuntsschaal (1 = bijna nooit; 5 = bijna altijd). De subschaal Samenwerken verwijst naar de mate waarin de leerkracht de leerlingen laat samenwerken tijdens de reken-wiskundeles (bijvoorbeeld: "Ik laat leerlingen samenwerken aan opgaven"). De subschaal Reflecteren verwijst naar de mate waarin de leerkracht de leerlingen laat reflecteren over hun oplossingen (bijvoorbeeld: "Ik leer de leerlingen redeneren over oplossingsmanieren").

5.2 Schoolvragenlijst

De schoolvragenlijst bestaat uit vijftien vragen en is bedoeld om een algemeen beeld van de school te krijgen. De eerste twaalf vragen hebben betrekking op de gebruikte rekenmethode(n), het pedagogisch-didactisch klimaat van de school, het aantal leerlingen, het leerlinggewicht (variërend van 1 tot 1.9) en het percentage allochtonen. De laatste drie vragen gaan alleen over groep 8. Er wordt gevraagd wat het gemiddelde leerlinggewicht is en welk percentage van de klas allochtoon is, en of de leerlingen gedurende de laatste drie jaar bij elkaar in de klas hebben gezeten. Alle vragen zijn open van aard.

5.3 Afnameprocedure

De leerkrachtvragenlijst en de schoolvragenlijst zijn opgestuurd naar de contactpersonen op de veertien scholen. Dit gebeurde in december 1996, samen met de tweede lichte motivatievragenlijsten voor de leerlingen. Elke school ontving een schoolvragenlijst en vier exemplaren van de leerkrachtvragenlijst. Aan de directeur is gevraagd de schoolvragenlijst in te vullen en aan alle leerkrachten van de groepen 6, 7 en 8 te vragen een leerkrachtvragenlijst in te vullen. Indien er meer dan drie leerkrachten waren, is een beroep gedaan op de school om zelf de benodigde extra kopieën te maken van de leerkrachtvragenlijst. Via een toelichtende brief werd aan de leerkrachten nadrukkelijk verzocht de leerkrachtvragenlijst individueel in te vullen. Na invulling van de vragenlijsten heeft de contactpersoon de ingevulde vragenlijsten verzameld en ze in de retour-envelop teruggestuurd.

6 Onderzoeksbevindingen op de 14 scholen

In dit hoofdstuk worden de analyse-resultaten beschreven van de data die verzameld zijn op de veertien scholen, die in fase I van het onderzoek als m-school of als j-school zijn geselecteerd. De procedure die bij de selectie van de veertien scholen is gevolgd, is beschreven in § 2.2. De resultaten die in het onderhavige hoofdstuk worden behandeld, hebben betrekking op de reken-wiskundetoets en motivatievragenlijsten die bij de leerlingen zijn afgenomen, en op de schoolvragenlijst en de leerkrachtvragenlijst.

Het eigenlijke doel van deze dataverzameling was te komen tot een selectie van vier scholen waar verder onderzoek zou kunnen worden verricht naar de verschillen in reken-wiskundeprestaties bij meisjes en jongens.

Een ander doel van deze ronde van dataverzameling was na te gaan in hoeverre de voor fase II van het onderzoek geselecteerde scholen pasten bij het patroon dat in fase I bij de totale groep scholen naar voren is gekomen. Naast dit afspiegelingsonderzoek met betrekking tot de prestatieverschillen biedt deze dataverzameling ook nog de mogelijkheid om zicht te krijgen op verschillen in strategieën.

Een belangrijk ander doel van deze dataverzameling was om aanvullende gegevens te verkrijgen over een aantal motivatie-aspecten van de leerlingen op deze scholen en de opvattingen van hun leerkrachten.

6.1 Bij het onderzoek betrokken scholen

Tabel 6.1 geeft een globaal beeld van de veertien scholen. De gegevens zijn verzameld via de schoolvragenlijst (zie § 5.2) die door de directies van de scholen zijn ingevuld. De tabel maakt duidelijk dat de groep scholen zeer gevarieerd van samenstelling is.

Tabel 6.1: Overzicht schoolgegevens

school	aantal leerlingen	aantal klassen	combinatieklassen	gem leerlinggewicht	% allochtone leerlingen	gebruikte methode ^a in groep 8 (andere methode die op school wordt gebruikt)	aantal jaren methode gebruikt (aantal jaren andere methode)	tevreden met methode (tevreden met andere methode)	wordt de school begeleid	begeleidingsactiviteiten reken-wiskundeonderwijs	typering van de school; heeft de school een specifiek ped-did karakter
1	210	8	ja	1.31	24.5	nzr (pp)	15 (1)	nee (--)	ja	ja	traditionele basisschool; veiligheid; rust; regelmaat; kind- en niveaugericht
2	226	9	ja	1.16	7.5	nzr (or)	3 (14)	niet helemaal (niet helemaal)	ja	nee	gezellig vat vol tegenstrijdigheden
3	180	6	ja	1.00	0	or	12	nee	ja	?	veel aandacht voor sociaal-emotionele ontwikkeling
4	185	8	ja	1.20	7	rw	5	ja	ja	nee	zorg; gevoelig
5	410	15	ja	1.13	2	wig	10	ja	nee	nvt	kindvriendelijke positieve benadering
6	361	13	ja	1.00	3.5	rw	7	meningen zijn verdeeld	ja	ja	open; laagdrempelig voor ouders; vriendelijk; veeleisend op gebied van zelfstandigheid; sportief
7	210	8	nee	1.15	0	nzr (wig)	12 (4)	nee (ja)	nee	nvt	degelijk; rustig; lerend (zelfstandig)
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	180	6	ja		0.5	pp	5 (gr 8:1)	ja	ja	nee	veel differentiatie en individuele begeleiding
10	493	18	ja	1.18	12	rw	8	redelijk	ja	nee	groot; actief; populair bij ouders. goede zorgverbreding
11	45	3	ja	1.00	0	nat (pp)	20 (3)	ja (redelijk)	ja	nee	klassikaal; elementen van Dalton/Jenaplan; dorpsschool; klein; leerlinggericht; open
12	565	21	nee	1.00	0.88	tt	11	nee	ja	nee	Daltonwerkwijze
13	190	7	ja	1.00	10	wig oud	8	niet helemaal	ja	ja	zelfstandigheid; samenwerken; individuele benadering; dag- en weektaken systeem
14	312	11	nee	1.10	9	rw	8	ja	ja	nee	prettige sfeer; veilig; zoveel mogelijk zorg op maat

a nzr = Naar zelfstandig rekenen; pp = Pluspunt; or = Operator rekenen; rw = Rekenen & Wiskunde; wig = De wereld in getallen; nat = Naar aanleg en tempo; tt = Taltaal.

6.1.1 Schoolgrootte, schoolpopulatie en andere schoolkenmerken

De omvang van de scholen loopt van 3 tot 21 klassen. Ook ten aanzien van het gemiddeld leerlinggewicht en het percentage allochtone leerlingen zijn er grote verschillen. Het eerste loopt van 1.00 tot 1.31 en het laatste varieert van geen allochtone leerlingen tot een aantal allochtone leerlingen dat een kwart van de schoolpopulatie omvat. Een ander kenmerk van de veertien scholen is dat de meeste scholen combinatieklassen hebben.

De meeste scholen hebben een begeleidingscontract met een schoolbegeleidingsdienst afgesloten. Op drie van deze scholen heeft de begeleiding betrekking op reken-wiskundeonderwijs. Dit wil echter niet zeggen, dat op de andere scholen bijvoorbeeld geen professionaliseringsactiviteiten op dit gebied worden ondernomen. Zo is van één school die heeft aangegeven dat er geen begeleidingsactiviteiten plaatsvinden op het gebied van rekenen-wiskunde bekend, dat het een experimenteerschool is bij een onderzoek naar een nieuwe reken-wiskundendidactiek.

De trefwoorden waarmee de scholen zich typeren maken duidelijk dat er ook wat dit betreft zowel verschillen als overeenkomsten zijn. De meeste scholen profileren zich door een kindgericht klimaat van 'veiligheid' en 'zorg op maat' te creëren. Hieronder zijn ook scholen die te kennen geven dat dit kindgerichte klimaat niet betekent dat ze geen eisen stellen aan de leerlingen. Slechts op één van de veertien scholen bleek sprake te zijn van een expliciete specifieke pedagogisch-didactische signatuur. Dit is een school waar de Daltonwerkwijze wordt toegepast. Daarnaast geven twee scholen aan dat er in hun manier van werken elementen van een bepaalde specifieke pedagogisch-didactische aanpak zijn terug te vinden.

6.1.2 Gebruikte reken-wiskundemethoden

In de gebruikte methoden zitten grote verschillen. Het varieert van zeer traditionele methoden (zoals *Naar aanleg en tempo*) tot de nieuwste versies van realistische methoden (zoals *De wereld in getallen* en *Rekenen & Wiskunde*).

Zelfs binnen de scholen blijkt het methodegebruik te variëren. Op vier scholen wordt in groep 8 (nog) een traditionele methode gebruikt, terwijl in de andere klassen van de school al met een moderne methode wordt gewerkt.

Aan het aantal jaren dat de methoden worden gebruikt, is te zien dat er sprake is van een van onderen af ingroeien van de nieuwe methode. Op één school is echter het omgekeerde het geval. Hier heeft men drie jaar geleden voor de groepen 5 tot en met 8 de overstap gemaakt van *Operatoir rekenen* naar *Naar zelfstandig rekenen*.

De vraag of men tevreden is over de gebruikte methode(n), werd nogal eens met 'nee' beantwoord. Dit gold met name voor de methode die men aan het afbouwen was, maar ook over de nieuw gekozen methode was men niet altijd onverdeeld positief. Op één school was men positiever over de oude methode dan over de nieuwe.

6.1.3 Gegevens over de bij het onderzoek betrokken groepen 8

Behalve over de school als geheel, zijn via de schoolvragenlijst ook gegevens verzameld over de groepen 8. Deze gegevens zijn te vinden in Tabel 6.2.

Tabel 6.2: Overzicht van de gegevens over groep 8

school	groep	aantal meisjes in groep 8 (excl. 1ln die de toets niet maakten)	aantal jongens in groep 8 (excl. 1ln die de toets niet maakten)	groep 8 in combinatieklas?	gem leerlinggewicht in groep 8	% allochtone 1ln in groep 8	hebben de leerlingen van groep 8 de laatste drie jaar grotendeels bij elkaar in de klas gezeten?
1	8	16	10	nee	1.24	14.8	ja
2	8	13	15	nee	1.14	3.6	ja
3	8	6	9	7/8	1.00	0	ja
4	8	6	7	nee	1.26	7.7	ja
5					1.21	1.5	
	8a	16	11	nee			ja
	8b	5	7	7/8			ja
6	8	20	13	nee	1.00	0	ja
7	8	11	8	nee	1.15	0	ja
8	8	11	15	--	--	--	--
9	8	12	7	7/8	1.1	0	ja
10							
	8a	13	12	nee	1.24	16	ja
	8b	12	12	nee	1.18	4	ja
11	8	2	2	6/7/8	1.00	0	ja
12							
	8a	10	10	nee	1.00	0	ja
	8b	17	7	nee	1.00	0	ja
13	8	11	8	7/8	1.00	10	nee
14	8	19	18	nee	1.30	5	sinds 2 jaar

Een voor het vervolgonderzoek belangrijk gegeven is, dat voor het overgrote deel van de leerlingen van groep 8 geldt, dat ze de laatste drie jaar bij elkaar in de klas hebben gezeten. Dit betekent dat ze drie jaar of langer invloed op elkaar hebben kunnen uitoefenen.

6.2 Bij het onderzoek betrokken bovenbouwleerkrachten

Op de veertien bij fase II van het onderzoek betrokken scholen is aan de leerkrachten van groep 6, 7 en 8 gevraagd een leerkrachtenvragenlijst (zie § 5.1) in te vullen. In totaal hebben 42 leerkrachten de vragenlijst ingevuld. Dit betekent dat, op één leerkracht na, alle leerkrachten van de groepen 6 tot en met 8 hebben meegewerkt. Eén school ontbreekt in z'n geheel.

Met behulp van de leerkrachtvragenlijst zijn gegevens verzameld over:

- algemene leerkrachtkenmerken als geslacht, leeftijd en jaren onderwijservaring, en informatie over het feit of de leerkrachten de leerlingen die nu in groep 8 zitten in de klas hebben gehad (deel A)
- de opvattingen van de leerkrachten over het vak rekenen-wiskunde en het onderwijs in dit vak (deel C)
- de door de leerkrachten bij reken-wiskundeonderwijs ervaren sekse-verschillen in de motivatie en leerprestaties van de leerlingen (deel B).

6.2.1 Enkele algemene kenmerken van de leerkrachten

Het algemene deel van de leerkrachtvragenlijst (deel A) heeft op de eerste plaats zicht gegeven op de samenstelling van de groep bovenbouwleerkrachten van de scholen die hebben meegedaan aan fase II van het onderzoek. Tabel 6.3 laat zien hoe de leerkrachten over de

Tabel 6.3: Groepen waaraan de leerkrachten lesgeven

groep	aantal leerkrachten	% leerkrachten
4/5/6	1	2%
5/6	2	5%
6	10	24%
6/7	5	12%
6/7/8	1	2%
7	8	19%
7/8	4	10%
8	11	26%
totaal	42	100%

groepen verdeeld zijn. Eén op de drie leerkrachten geeft les aan een combinatieklas en de rest heeft een klas met maar één groep. Het aantal vrouwen en mannen in deze bovenbouwgroepen is duidelijk niet gelijk verdeeld. Slechts een derde van de bovenbouwleerkrachten is vrouw (zie Tabel 6.4).

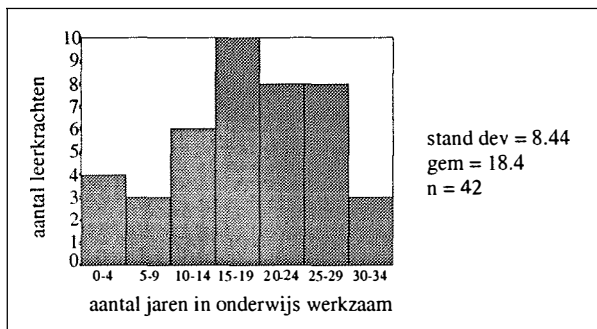
Tabel 6.4: Geslacht van de leerkrachten

geslacht	aantal	%
man	29	69%
vrouw	13	31%
totaal	42	100%

Opvallend is verder dat de jonge leerkrachten duidelijk ondervertegenwoordigd zijn (zie Tabel 6.5) en dat de meeste leerkrachten veel ervaring hebben (zie Figuur 6.1). Gemiddeld zijn de leerkrachten zo'n 18 jaar in het onderwijs werkzaam.

Tabel 6.5: Leeftijd van de leerkrachten

leeftijd	aantal leerkrachten	% leerkrachten
25 jaar of jonger	1	2%
26–35 jaar	7	17%
36–45 jaar	21	50%
46–55 jaar	13	31%
totaal	42	100%



Figuur 6.1: Onderriservaring van de leerkrachten

6.2.2 Opvattingen van de leerkrachten over rekenen-wiskunde en reken-wiskundeonderwijs

Opvatting over kenmerken van het vak in relatie tot het onderwijs

De vragenlijst geeft ook een beeld van de manier waarop de leerkrachten denken over het vak rekenen-wiskunde in relatie tot het onderwijs (C2). De twee kenmerken waarvan de meeste leerkrachten zeggen dat ze in hoge mate in het onderwijs benadrukt moeten worden, zijn 'de logische structuur van het vak' en 'de houding van willen uitzoeken hoe iets in elkaar zit' (zie Tabel 6.6).

Tabel 6.6: Hoe leerkrachten denken over het vak rekenen-wiskunde in relatie tot het onderwijs

kenmerk van het vak rekenen-wiskunde	aantal leerkrachten dat aangeeft dat een bepaald kenmerk van het vak in een bepaalde mate benadrukt moet worden in het onderwijs			
	niet of nauwelijks	enigszins	in hoge mate	totaal
mechanistische/formele opvatting				
het gebruik van regels en formules	0 (0%)	24 (57%)	18 (43%)	42 (100%)
de logische structuur van het vak	0 (0%)	3 (7%)	39 (93%)	42 (100%)
het voortdurend op zoek zijn naar veralgemeningen en verkortingen	3 (8%)	21 (43%)	16 (40%)	40 ^a (100%)
constructieve/realistische opvatting				
het steeds weer heruitvinden van wat eerder door anderen al bedacht is	10 (25%)	24 (60%)	6 (15%)	40 ^a (100%)
de houding van willen uitzoeken hoe iets in elkaar zit	1 (2%)	9 (21%)	32 (76%)	42 (100%)
de toepasbaarheid van wiskundige kennis	1 (2%)	18 (43%)	23 (55%)	42 (100%)

a Twee leerkrachten hebben deze vraag niet beantwoord.

Dit resultaat geeft aan dat er niet bepaald sprake is van een eenduidige opvatting. De onderzochte leerkrachten lijken enerzijds elementen te benadrukken van een mechanistische/formele opvatting van rekenen-wiskunde en anderzijds onderschrijven ze ook elementen van een constructieve/realistische opvatting. Dit 'tweeslachtige' element in de opvatting over het vak komt ook naar voren in de positieve samenhang die is gevonden tussen de mate waarin de leerkrachten vinden dat 'het voortdurend op zoek zijn naar veralgemeningen en verkortingen' en 'de toepasbaarheid van wiskundige kennis' belangrijk zijn ($r = .47$; $p \leq .01$). Hier tegenover staat echter weer dat 'de toepasbaarheid van wiskundige kennis' ook positief samenhangt met 'de houding van willen uitzoeken hoe iets in elkaar zit' ($r = .31$; $p \leq .05$). Bovendien blijkt de mate waarin 'de houding van willen uitzoeken hoe iets in elkaar zit' belangrijk wordt gevonden, negatief samen te hangen met 'het gebruik van regels en formules' ($r = -.31$; $p \leq .05$). Dit laatste suggereert weer dat er toch een zekere scheiding kan zijn tussen de leerkrachten die een mechanistische/formele opvatting hebben van rekenen-wiskunde en degenen die een constructieve/realistische opvatting aanhangen. Waarschijnlijk zijn sommige leerkrachten zich meer bewust dan anderen dat aan verschillende opvattingen over wiskundeonderwijs verschillende opvattingen over wiskunde ten grondslag liggen.

Opvatting over geschikte didactische werkvormen

Bij de vraag (C1) bij welk(e) vak(ken) de leerlingen het meeste leren van een bepaalde didactische werkvorm, wordt het vak rekenen-wiskunde vooral genoemd bij 'het gezamenlijk stapsgewijs iets inoefenen', 'het zelfstandig oefenen aan de hand van een voorbeeld' en 'het luisteren naar de uitleg van de leerkracht' (zie Tabel 6.7).

Tabel 6.7: Oordeel leerkrachten over bij reken-wiskundeonderwijs passende didactische werkvormen

didactische werkvormen	aantal leerkrachten dat vindt dat bij het vak rekenen-wiskunde het meeste wordt geleerd van een bepaalde didactische werkvorm (n = 42)
leerkracht-georiënteerde werkvormen	
het zelfstandig oefenen aan de hand van een gegeven voorbeeld	38 (90%)
het luisteren naar de uitleg van de leerkracht	36 (86%)
het gezamenlijk stapsgewijs iets inoefenen	39 (93%)
leerling-georiënteerde werkvormen	
het in groepjes aan een project werken	16 (38%)
het zelf uitzoeken hoe iets zit, aan de hand van een onderwerp of probleem	37 (88%)
het met de hele klas over een onderwerp of probleem praten	33 (79%)

Van de andere kant scoort rekenen-wiskunde ook erg hoog bij 'het zelf uitzoeken hoe iets zit, aan de hand van een onderwerp of probleem'. Laag scoort het vak bij 'het in groepjes aan een project werken'. Dit laatste wordt duidelijk niet als een didactische werkvorm gezien waarbij de kinderen bij reken-wiskundeonderwijs het meest kunnen leren. Bij de verdere analyse van de antwoorden is naar voren gekomen dat leerkrachten niet eenzijdig kiezen voor óf de leerling-georiënteerde didactische werkvormen óf de leerkracht-georiënteerde didactische werkvormen. Zo blijken leerkrachten die 'het luisteren naar de uitleg van de leerkracht' vinden passen bij reken-wiskundeonderwijs, ook 'het zelf uitzoeken hoe iets zit, aan de hand van een onderwerp of probleem' een geschikte didactische werkvorm te vinden ($r = .48$; $p \leq .01$). Hetzelfde geldt voor de leerling-georiënteerde werkvorm van 'het met de hele klas over een onderwerp of probleem praten' en de leerkracht-georiënteerde werkvorm van 'het gezamenlijk stapsgewijs iets inoefenen' ($r = .31$; $p \leq .05$). De keuze voor deze laatste didactische werkvorm bij rekenen-wiskunde blijkt trouwens daarnaast nog significant positief samen te hangen met 'het luisteren naar de uitleg van de leerkracht' ($r = .42$; $p \leq .01$).

Opvatting over geschikte opbouw bij reken-wiskundeonderwijs

Over het leren van iets nieuws op het gebied van rekenen-wiskunde (C4) vindt een minderheid van de leerkrachten dat dit vooraf gegaan moet worden door het geven van uitleg over de aanpak van de nieuw te leren opgave (zie Tabel 6.8).

Tabel 6.8: Voorkeur voor een bepaalde aanpak als iets nieuws onderwezen wordt

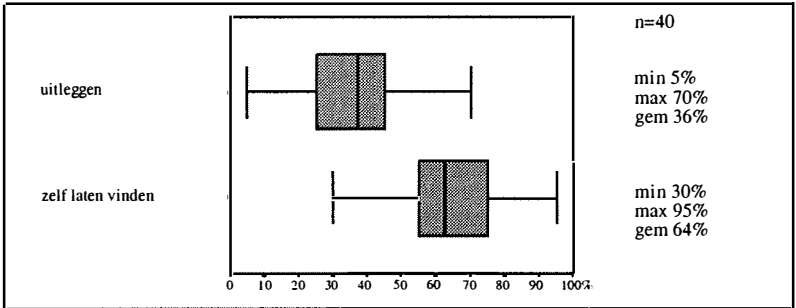
aanpak bij het onderwijzen van iets nieuws	aantal leerkrachten dat voor een bepaalde aanpak kiest (n = 42)
opbouw van het onderwijs	
opbouw 1 - starten met uitleg over hoe een opgave aan te pakken - oefenen tot de aanpak wordt beheerst - toepassen in een probleem uit het dagelijks leven	6 (15%)
opbouw 2 - starten met een probleem uit het dagelijks leven - via verschillende oplossingen naar een standaard-oplossingswijze - de oplossingswijze oefenen en toepassen	35 (85%)
totaal	41 (100%)
van tevoren nagaan of de deelvaardigheden worden beheerst	
zeer belangrijk	20 (50%)
tamelijk belangrijk	18 (45%)
enigszins belangrijk	2 (5%)
totaal	40 (100%)

De meerderheid van de leerkrachten vindt het beter om vanuit verschillende oplossingen naar een standaard-oplossingswijze toe te werken. Over het beheersen van de deelvaardigheden voordat iets nieuws wordt geleerd, zijn de opvattingen minder uitgesproken. De helft van de leerkrachten vindt het zeer belangrijk om van tevoren na te gaan of de leerlingen alle deelvaardigheden beheersen. De andere helft heeft hier minder strikte opvattingen over en laat enige relativering op dit punt toe.

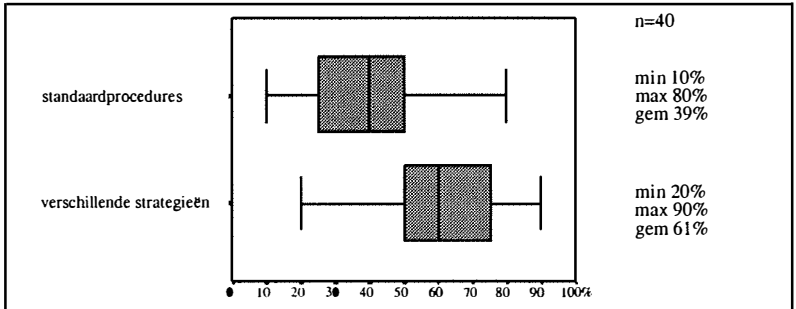
Opvatting over verhouding van bepaalde aanpakken bij reken-wiskundeonderwijs

Uit de typering die de leerkrachten van ideaal reken-wiskundeonderwijs hebben gegeven (C3), komt het volgende beeld naar voren. Gemiddeld vindt men dat goed reken-wiskundeonderwijs zich kenmerkt doordat er

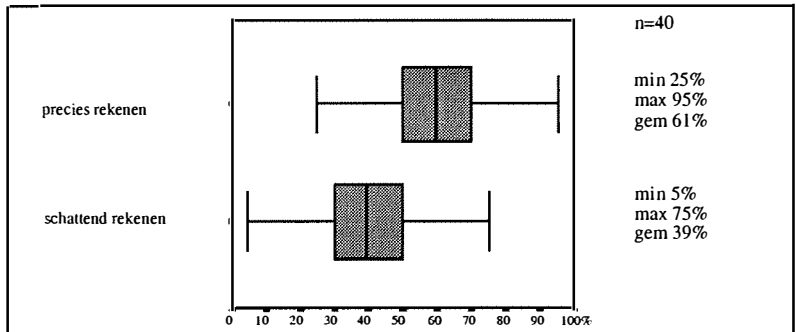
- aan het zelf laten vinden van oplossingen door de leerlingen meer tijd besteed wordt dan aan het uitleggen van oplossingen door de leerkracht (zie Figuur 6.2)
- aan het bespreken van verschillende oplossingsmanieren meer tijd besteed wordt dan aan het bespreken van standaardprocedures (zie Figuur 6.3)
- aan het precies en nauwkeurig rekenen meer tijd besteed wordt dan aan het schattend rekenen en ongeveer rekenen (zie Figuur 6.4).



Figuur 6.2: De door de leerkrachten aangegeven ideale verhouding tussen de aan 'uitleggen' en 'zelf laten vinden' te besteden tijd



Figuur 6.3: De door de leerkrachten aangegeven ideale verhouding tussen de aan 'standaardprocedures' en 'verschillende strategieën' te besteden tijd



Figuur 6.4: De door de leerkrachten aangegeven ideale verhouding tussen de aan 'precies rekenen' en 'schattend rekenen' te besteden tijd

Zoals in de bovenstaande figuren is te zien, blijken de verschillen tussen de leerkrachten nogal groot te zijn. Zo zijn er leerkrachten die vinden dat goed reken-wiskundeonderwijs zich kenmerkt door 5% à 10% uitleggen en 90% à 95% zelf laten vinden van oplossingen. Daarnaast

zijn er ook leerkrachten die vinden dat 70% van de tijd aan uitleggen besteed moet worden en slechts 30% aan het zelf laten vinden van oplossingen. Opvallend is dat de leerkrachten zeer positief denken over het zelf laten vinden van oplossingen en het bespreken van verschillende strategieën — twee belangrijke kenmerken van realistisch reken-wiskundeonderwijs. Het schattend en ongeveer rekenen nemen echter in verhouding tot het precies en nauwkeurig rekenen een minder grote plaats in.

Opvatting over samenwerken en reflecteren tijdens de reken-wiskundeles

Tabel 6.9 maakt weer op een andere manier duidelijk hoe de leerkrachten denken over reken-wiskundeonderwijs.

Tabel 6.9: Gemiddelden en standaarddeviaties van de scores van de leerkrachten op de subschalen 'samenwerken' en 'reflecteren'

school	aantal leerkrachten	samenwerken		reflecteren	
		gemiddelde	stand dev	gemiddelde	stand dev
1	3	2.42	1.26	2.81	.73
2	3	2.25	.87	2.71	.74
3	2	2.88	.53	2.21	.10
4	3	1.67	.58	3.90	.46
5	5	2.45	.76	3.23	.16
6	2	2.25	.71	2.86	.40
7	3	2.50	.25	3.29	.38
8	--	--	--	--	--
9	2	2.38	.88	3.14	.61
10	5	2.85	.60	3.40	.38
11	1	2.75	.00	3.29	.00
12	6	3.04	.68	3.36	.60
13	3	2.83	.80	2.33	.44
14	4	2.31	.47	3.36	.47
totaal	42	2.54	.71	3.13	.59

Voor de verzameling van deze gegevens moesten de leerkrachten van zestien beweringen over een bepaalde aanpak van het onderwijs aangeven in welke mate deze beweringen op hen van toepassing zijn (C5). De uitspraken hebben betrekking op het laten samenwerken tijdens de rekenles en het laten reflecteren van de leerlingen over hun oplossingen.

Een principale componenten analyse (PCA) die op de antwoorden van de leerkrachten is uitgevoerd, heeft uitgewezen dat deze twee factoren ook in de data zijn te vinden. De interne consistentie van de subschaal Samenwerken (bestaande uit vier items) was .76 en van de subschaal Reflecteren (bestaande uit zeven items) .77. De verklaarde variantie was 42%.

In Tabel 6.9 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelden en standaarddeviaties van de scores van de leerkrachten van de veertien scholen op de twee subschalen. Hierbij zijn steeds de scores van de leerkrachten van één school samengenomen.

De scores op de twee subschalen variëren van 1 (bijna nooit) tot 5 (bijna altijd). Een hoge score op de subschaal Samenwerken betekent dus dat de leerkrachten de leerlingen veel laten samenwerken in de reken-wiskundeles. Een hoge score op de subschaal Reflecteren betekent dat de leerkrachten de leerlingen veel laten reflecteren over hun oplossingen.

Uit Tabel 6.9 blijkt, dat op de scholen over het algemeen niet zoveel wordt samengewerkt door de leerlingen. De gemiddelde score is 2.54. Op school 12 wordt het meest samengewerkt en op school 4 het minst. School 12 blijkt de school met de Dalton-werkwijze te zijn (zie § 6.1).

Wat betreft de subschaal Reflecteren liggen de gemiddelde scores wat hoger. School 4 heeft hier nu de hoogste score en school 3 de laagste. Hierbij moet opgemerkt worden, dat de leerkrachten van een school onderling kunnen verschillen in de scores op de verschillende subschalen. Een lage standaarddeviatie geeft aan dat de spreiding laag is en dat er dus veel overeenkomsten zijn tussen de leerkrachten. Een hoge standaarddeviatie geeft aan dat er veel spreiding is en dat er dus weinig overeenkomsten tussen de leerkrachten zijn. Natuurlijk hangt de interpretatie ook af van het aantal leerkrachten van een school dat de vragenlijst heeft ingevuld.

6.2.3 Door de leerkrachten ervaren sekse-verschillen bij de motivatie en leerprestaties van de leerlingen

In het tweede deel van de leerkrachtvragenlijst (deel B) staan de ervaringen van de leerkrachten van de groepen 6, 7 en 8 centraal met betrekking tot sekse-verschillen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen vragen die handelen over de motivatie en het gedrag van leerlingen (B1), de voorkeur van meisjes en jongens voor verschillende typen opgaven en strategieën (B2) en sekse-verschillen in prestaties (B3).

Van de 41 leerkrachten (één leerkracht had deze vraag niet ingevuld) waren er 13 (32%) die bij alle items uit de vragenlijst aangegeven hebben geen verschillen te ervaren tussen meisjes en jongens. Een overzicht van de antwoorden van de overige 28 leerkrachten wordt in Tabel 6.10 gegeven.

Uit Tabel 6.10 blijkt dat de leerkrachten de meeste verschillen tussen jongens en meisjes ondervinden bij de prestaties (27%), het vragen van hulp (29%) en het hebben van zelfvertrouwen (20%).

Ervaren sekse-verschillen bij prestaties

Met betrekking tot de prestaties geven acht van de elf leerkrachten aan dat jongens over het algemeen beter presteren dan meisjes. Drie leerkrachten hebben de ervaring dat meisjes beter presteren dan jongens.

Tabel 6.10: Door leerkrachten uit de bovenbouw ervaren verschillen tussen jongens en meisjes

onderdelen van deel B van de leerkrachtvragenlijst		aantal leerkrachten dat verschillen ervaart (n = 41)
B1	Motivatie en gedrag	
a	rekenen een belangrijk vak vinden	0 (0%)
b	zelfvertrouwen	8 (20%)
c	het belangrijk vinden om goed te zijn in rekenen	6 (15%)
d	hulp vragen bij rekenen	12 (29%)
e	actief meedoen tijdens de rekenles	5 (12%)
f	volhouden als een opgave niet meteen lukt	6 (15%)
g	zich een zekere vrijheid veroorloven bij het bedenken van oplossingen	4 (10%)
h	durven te schatten	2 (5%)
B2	Voorkeuren	
a	open of gesloten opgaven	4 (10%)
b	precieze of globale antwoorden	4 (10%)
c	zelf oplossingen bedenken of het oefenen van geleerde oplossingswijzen	4 (10%)
d	contextopgaven of kale opgaven	1 (2%)
e	het verwerven van inzicht of het leren van oplossingswijzen	1 (2%)
B3	Prestaties	11 (27%)

Ervaren sekse-verschillen bij het vragen van hulp

Alle twaalf leerkrachten die aangeven verschillen te hebben ervaren bij de gevraagde hulp, vinden dat meisjes bij het vak rekenen-wiskunde meer hulp vragen dan jongens. De volgende toelichtingen zijn onder meer gegeven:

- “Meisjes vragen vaker om bevestiging”
- “Jongens gaan veel sneller hun gang, meisjes vragen meer”
- “Meisjes vragen vaker om bevestiging in de gekozen strategie”
- “Meisjes vragen eerder hulp, dit betekent niet dat ze het slechter kunnen”.

Ervaren sekse-verschillen bij het zelfvertrouwen

De acht leerkrachten die verschillen in het zelfvertrouwen hebben geconstateerd, zijn allemaal van mening dat jongens meer zelfvertrouwen hebben dan meisjes. De leerkrachten hebben hierbij onder andere de volgende toelichtingen gegeven:

- “Meerdere meisjes hebben een ruggensteuntje nodig (willen bevestiging dat ze op de goede weg zitten)”
- “Meisjes zeggen eerder dat ze iets niet kunnen”
- “Meisjes zijn wat onzekerder, stellen meer vragen”.

Ervaren sekse-verschillen bij het belangrijk vinden om goed te zijn in het vak

Zes leerkrachten (15%) hebben verschillen ervaren in het belang dat leerlingen hechten aan goed zijn in rekenen-wiskunde. Eén leerkracht heeft geen toelichting gegeven. Vier leerkrachten hebben benadrukt dat jongens dit belangrijker vinden:

- "Jongens vinden het belangrijk"
- "Jongens zijn nadrukkelijk prestatief"
- "Jongens zijn wat makkelijker met probleemoplossend werken. Meisjes zijn meer precies en daardoor soms onzeker"
- "Voor jongens: competitie wie het eerste klaar is. Voor meisjes is dat minder een doel op zich"

Eén leerkracht heeft ervaren dat meisjes het belangrijker vinden om goed te zijn in rekenen-wiskunde:

"Meisjes zijn serieuzer".

Ervaren sekse-verschillen bij het volhouden

Van de zes leerkrachten (15%) die aangeven ervaren te hebben dat er verschillen zijn in de persistentie (het volhouden als een opgave niet meteen lukt), is de helft van mening dat meisjes langer volhouden:

- "Meisjes zijn wat vasthoudender"
- "Meisjes hebben meer doorzettingsvermogen".

De andere drie leerkrachten hebben het omgekeerde ervaren:

- "Jongens zijn soms betere doorzetters"
- "Jongens volharden meer".

Ervaren sekse-verschillen bij het actief meedoen tijdens de les

Alle vijf leerkrachten die hebben aangegeven verschillen te ervaren in het actief meedoen tijdens de reken-wiskundeles, vinden dat meisjes actiever zijn:

- "Meisjes meestal actiever"
- "Gemiddeld genomen zijn meisjes gemotiveerder/serieuzer".

Ervaren sekse-verschillen bij de vrijheid van denken

Van de vier leerkrachten die te kennen hebben gegeven verschillen te ervaren in de vrijheid die genomen wordt bij het bedenken van oplossingen, zijn de meningen verdeeld:

- "Jongens kiezen sneller voor een eigen strategie"
- "Meisjes zoeken vaak naar meerdere oplossingen"
- "Meisjes zijn iets nauwkeuriger, jongens iets eerder tevreden"
- "Jongens lijken creatiever".

Ervaren sekse-verschillen bij het durven schatten

Twee leerkrachten hebben gemeld verschillen te ervaren in de mate waarin leerlingen durven te schatten. De jongens durven dit volgens hen eerder:

- "Jongens werken makkelijker met globale antwoorden"
- "Meestal meer jongens die naar een globaal antwoord proberen te kijken".

Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor een bepaalde opgaven

Wat betreft de voorkeuren voor typen opgaven van jongens en meisjes, zijn er weinig leerkrachten die aangegeven hebben verschillen te ervaren. De vier leerkrachten die verschillen opmerken in de voorkeur voor open of gesloten opgaven, geven de volgende toelichtingen:

- “Meisjes vinden echte rijtjessommen minder leuk”
- “Jongens voorkeur voor open vragen, meisjes voor gesloten vragen”
- “Meisjes lijken de voorkeur te geven aan gesloten opgaven (meer dan jongens)”.

Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor contextopgaven of kale opgaven

Slechts één leerkracht heeft aangegeven verschillen te ondervinden bij de voorkeur voor contextopgaven of kale opgaven. Deze leerkracht vindt dat meisjes liever kale opgaven maken dan contextopgaven.

Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor precieze antwoorden

Drie van de vier leerkrachten die de vraag of er sprake is van een geslachtsspecifieke voorkeur voor precieze of globale antwoorden positief hebben beantwoord, vinden dat meisjes een voorkeur voor precieze antwoorden hebben. Eén leerkracht is deze mening niet toegedaan:

- “Nadrukkelijk op prestatie gerichte jongens verwachten precieze antwoorden”.

Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor zelf bedenken of oefenen

Wat betreft het zelf bedenken van oplossingen of het oefenen van oplossingswijzen, zijn drie van de vier leerkrachten die op dit vlak verschillen ervaren, van mening dat jongens meer geneigd zijn zelf oplossingen te bedenken:

- “Meisjes willen het voorgekauwd hebben”
- “Het lijkt wel alsof jongens eerder met hun oplossing durven komen”
- “Jongens zijn actiever in het bedenken van oplossingen.”

Eén leerkracht vindt dat meisjes meer zelf bedenken.

Ervaren sekse-verschillen bij de voorkeur voor bepaalde soorten van leren

Ook wat betreft de voorkeur voor inzichtverwerving of voor het aanleren van oplossingswijzen is er maar één leerkracht die heeft ingevuld verschillen te ervaren. Deze leerkracht is van mening dat jongens een voorkeur hebben voor het aanleren van oplossingswijzen:

- “Jongens sneller leren om verschillende oplossingen te vinden”.

Samenvattend blijkt dat sekse-verschillen op het gebied van rekenen-wiskunde door de leerkrachten uit de bovenbouw van het basisonderwijs overwegend zijn ervaren met betrekking tot het hulp vragen in de les, de prestaties van de leerlingen en hun zelfvertrouwen.

Bijna alle leerkrachten die verschillen hebben herkend, merken op dat deze in het voordeel van de jongens zijn: jongens vragen minder hulp in de les, presteren beter en tonen meer zelfvertrouwen.

6.3 Resultaten van het afspiegelingsonderzoek

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag of de voor fase II geselecteerde scholen passen bij het patroon dat in fase I bij de totale populatie naar voren is gekomen, namelijk dat

- de jongens in het algemeen betere reken-wiskunde prestaties halen dan de meisjes
- er j-scholen en m-scholen zijn
- er j-opgaven en m-opgaven zijn.

Afspiegeling op leerlingniveau

Zoals in Tabel 6.11 is aangegeven lag ook bij de veertien geselecteerde scholen de gemiddelde toetsscore van de jongens weer significant hoger dan die van de meisjes ($t = -2.32$; $p < .05$).

Tabel 6.11: Gemiddelde totaalscores van meisjes en jongens op de MOOJ Reken-wiskundetoets

geslacht	aantal lln	min totaalscore opgaven 1-13	max totaalscore opgaven 1-13	gemiddelde totaalscore opgaven 1-13	stand dev
meisje	200	1	13	8.03	2.49
jongen	171	2	13	8.62	2.44
totaal	371	1	13	8.30	2.48

Deze score heeft betrekking op de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13 van de MOOJ Reken-wiskundetoets. Dit is het uitkomstgerichte deel van de toets met meerkeuze-vragen. Dit zijn allemaal opgaven die ontleend zijn aan de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995 (zie *Hoofdstuk 3*). Zeven van deze opgaven kwamen in fase I als j-opgaven uit de bus, en de andere zes opgaven hoorden in fase I tot de categorie m-opgaven. In § 3.1.6 is aangegeven dat deze verhouding in overeenstemming is met het aandeel 'extreme' m- en j-opgaven in de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs van de in fase I onderzochte jaren.

Afspiegeling op schoolniveau

Ondanks het feit dat op leerlingniveau de trend van fase I gehandhaafd is gebleven, is dit niet het geval op schoolniveau (zie Tabel 6.12).

Tabel 6.12: Gemiddelde totaalscores van meisjes en jongens op de MOOJ Reken-wiskundetoets uitgesplitst naar m-scholen en j-scholen

m-scholen				j-scholen			
geslacht	aantal lln	gemiddelde totaalscore opgaven 1-13	stand dev	geslacht	aantal lln	gemiddelde totaalscore opgaven 1-13	stand dev
meisje	87	8.01	2.54	meisje	113	8.04	2.45
jongen	66	8.58	2.55	jongen	105	8.65	2.39

Als uitgegaan wordt van een significantieniveau van 5% dan halen de jongens op de scholen die eerst j-scholen waren nu niet een significant hogere score dan de meisjes ($t = -1.87$; $p = .063$). De scores van de meisjes op de scholen die als m-scholen zijn geselecteerd volgen wel het patroon van fase I van het onderzoek. Weliswaar halen ook op deze scholen de jongens gemiddeld een hogere score dan de meisjes, maar het verschil is hier duidelijk niet significant ($t = -1.36$; $p = .176$) en valt dus binnen de definitie die in fase I voor m-scholen is gedefinieerd.

Een bemoeilijkende factor bij dit deel van het afspiegelingsonderzoek is, dat de gegevens in de eerste fase van het onderzoek niet op klassenniveau beschikbaar waren en nu wel. Een verdere analyse op klassenniveau laat zien dat op twee van de drie scholen die twee klassen met groep 8 hebben, de ene klas een m-klas is en de andere klas een j-klas (zie ook § 2.2.2a).

Afspiegeling op opgavenniveau

Het laatste onderdeel van het afspiegelingsonderzoek heeft betrekking op het onderscheid in j-opgaven en m-opgaven (zie Tabel 6.13). Wat dit betreft is er weer wel sprake van continuïteit. De opgaven die in fase I van dit onderzoek door de jongens beter werden gemaakt, zijn nu ook weer beter gemaakt door de jongens ($t = -5.67$; $p < .001$) en het omgekeerde is eveneens het geval bij de m-opgaven. Deze worden conform de verwachting ook nu weer minstens even goed gemaakt door de meisjes als door de jongens ($t = 3.33$; $p < .001$).

Tabel 6.13: Gemiddelde totaalscores van meisjes en jongens op de MOOJ Reken-wiskundetoets uitgesplitst naar m-opgaven en j-opgaven

m-opgaven (6 opgaven)				j-opgaven (7 opgaven)			
geslacht	aantal lln	gemiddelde totaalscore	stand dev	geslacht	aantal lln	gemiddelde totaalscore	stand dev
meisje	200	4.55	1.32	meisje	200	3.48	1.80
jongen	171	4.09	1.31	jongen	171	4.53	1.76

6.4 Resultaten van het onderzoek naar de strategieën

Naast de dertien opgaven waarbij de leerlingen het juiste antwoord moeten aangeven, bevat de MOOJ Reken-wiskundetoets ook een aantal meerkeuze-opgaven waarmee de strategie wordt onderzocht. Het betreft hier twee verschillende aspecten van de strategie: de meer algemene werkwijze en de berekeningen die worden gemaakt.

Bij de vragen 14 tot en met 16 gaat het om de werkwijze. De vraag bij deze opgaven was of de leerlingen deze opgaven uit het hoofd zouden oplossen, of door te cijferen op papier, of dat ze de rekenmachine zouden gebruiken. In Tabel 6.14 is te zien dat het merendeel van de leerlingen gekozen heeft voor een berekening op papier. Gezien de aard van de drie opgaven is dit echter niet de meest voor de hand liggende manier. Het zijn namelijk alle drie opgaven die zich erg lenen

voor een hoofdrekanaanpak: bij de eerste opgave gaat het om $5 \times f 4,99$, bij de tweede opgave moet een aantal geldbedragen ($f 14,50$, $f 8,25$, $f 1,75$ en $f 5,50$) opgeteld worden die samen steeds een rond getal vormen en bij de derde opgave moet de rest van $3604 : 100$ worden uitgerekend. Dat zo weinig kinderen de handige mogelijkheden van deze opgaven zien en dat zelfs een kwart van de leerlingen niet weet dat je met die derde opgave aan een rekenmachine niet veel hebt (de rest krijg je immers op de meeste rekenmachines niet te zien), zijn tamelijk onthullende bevindingen. Ze geven in ieder geval duidelijk aan in welk opzicht de implementatie van de realistische doelen en didactiek nog verbetering behoeven. Bovendien maakt het duidelijk dat men zich bij een meting van onderwijsresultaten niet moet beperken tot alleen uitkomsten. Ook de gekozen werkwijze kan als een operationalisatie van het prestatieniveau worden opgevat.

Tabel 6.14: De voorkeurswerkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16

voorkeurswerkwijze	opgave 14	opgave 15	opgave 16
uit het hoofd (HO)	124 (34%)	75 (20%)	102 (28%)
op papier (P)	182 (49%)	224 (61%)	180 (49%)
met zrm (Z)	64 (17%)	70 (19%)	87 (24%)
totaal	370	369	369

Hetzelfde geldt voor de gekozen strategie in engere zin, namelijk de berekeningen die bij een bepaalde opgave worden uitgevoerd. De voorkeur hiervoor is onderzocht met de vragen 17 tot en met 19. Ook dit zijn weer hoofdrekelopgaven. De uitkomsten ervan kunnen op verschillende manieren worden gevonden. Anders dan bij de vorige serie strategievragen wordt nu echter niet gevraagd naar de algemene aard van de oplossingsstrategie, maar naar de specifieke berekeningen. De leerlingen kunnen steeds kiezen uit vier mogelijkheden, die iedere keer volgens het volgende stramen zijn geformuleerd: de opgave in een som omzetten die analoog is aan de beschrijving van de opgave, een handige berekening, het wegstrepen van onjuiste alternatieven en gokken. Bij de eerste opgave moet $12 \frac{1}{2}$ liter lijm in potjes van $\frac{1}{4}$ liter worden gedaan. De tweede opgave is de kale deelsom $6 : 0,2$ en de derde opgave gaat over een bol touw van 60 meter die in stukjes van 2,5 meter moet worden verdeeld.

Tabel 6.15: Voorkeursberekening bij de opgaven 17 tot en met 19

voorkeursberekening	opgave 17	opgave 18	opgave 19
directe omzetting in rekenopgave (D)	67 (18%)	173 (47%)	158 (43%)
handige berekening (HA)	194 (53%)	141 (38%)	152 (41%)
wegstrepen van alternatieven (W)	94 (25%)	44 (12%)	46 (12%)
gokken (G)	14 (4%)	12 (3%)	15 (4%)
totaal	369	370	371

In Tabel 6.15 is te zien dat nogal wat leerlingen gekozen hebben voor de bij deze opgaven vaak omslachtige directe omzetting. Dit houdt in dat de operatie die in de opgave wordt genoemd, terugkomt in de berekening. Dus, als er in de omschrijving van de opgave sprake is van een

deling, dan is in dat geval de (staart)deling ook in de berekening terug te vinden. Dit klopt echter niet helemaal voor de eerste opgave. Hier is waarschijnlijk de directe omzetting (delen door een breuk) een te afschrikwekkend alternatief. Bij de andere twee opgaven echter, kiest ongeveer de helft van de leerlingen voor de directe omzetting, terwijl het veel sneller op een handige manier kan. Leerlingen die realistisch reken-wiskundeonderwijs hebben gehad, zouden eigenlijk in meerderheid voor de handige aanpak moeten kiezen. Ze doen het echter niet.

Een verdere analyse van de scores op deze strategievragen wees uit dat de keuze voor een bepaalde strategie ook invloed kan hebben op het wel of niet vinden van de goede uitkomst (zie Tabel 6.16). Zo bleek er een positieve samenhang te zijn tussen de hoofdrekenwerkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16 en de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13. Tegelijkertijd bleek de rekenmachine-werkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16 hiermee juist negatief samen te hangen. Voor de gekozen berekeningen bij de opgaven 17 tot en met 19 zijn geen significante samenhangen met de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13 gevonden. Alleen bij de categorie 'gokken' — die bij gebrek aan een categorie 'overige' of een categorie 'ik weet het niet', mogelijk heeft gefungeerd als een restcategorie — bleek sprake te zijn van een negatieve samenhang met deze totaalscore. Wat de onderlinge correlaties betreft, blijken zowel de verschillende werkwijzen als de verschillende berekeningen onderling negatief samen te hangen. Zo hangt bijvoorbeeld de hoofdrekenwerkwijze negatief samen met de papierwerkwijze en hangt de directe omzetting negatief samen met de keuze voor de handige berekening. Een leerling die bij de ene opgave voor de directe omzetting heeft gekozen, kiest bij een andere opgave dan ook meestal hiervoor. Ofschoon de correlaties niet erg hoog zijn, hetgeen gezien het kleine aantal strategievragen ook niet verwonderlijk is, geven deze bevindingen wel aan dat er sprake is van een zekere consistentie in de keuze voor een bepaalde werkwijze of berekening. Ook blijkt er op één punt nog een, weliswaar zwakke samenhang te bestaan tussen werkwijze en berekening. De keuze voor de hoofdrekenwerkwijze blijkt namelijk — overigens geheel volgens hetgeen te verwachten is — positief samen te hangen met de voorkeur voor een handige berekening.

Tabel 6.16: De onderlinge correlaties van de voorkeurswerkwijzen en -berekeningen en de correlaties met de totaalscore op de opgaven 1 tot en met 13

	totaal score opg 1-13	14-16HO	14-16P	14-16Z	17-19D	17-19HA	17-19W	17-19G
14-16HO	.29***							
14-16P		-.58***						
14-16Z	-.19***	-.39***	-.50***					
17-19D		-.13*						
17-19HA		.16**			-.67***			
17-19W					-.33***	-.36***		
17-19G	-.21***				-.16**	-.20***		
*p<.05 **p<.01 ***p<.001								

Een belangrijke vraag bij dit deel van het onderzoek was of er ten aanzien van de keuze voor een bepaalde strategie verschillen zijn tussen meisjes en jongens. Dit bleek inderdaad het geval te zijn. In Tabel 6.17 is te zien dat de voorkeur voor een bepaalde werkwijze voor de meisjes en de jongens niet hetzelfde ligt. De meisjes hebben er significant vaker voor gekozen om de opgaven 14 tot en met 16 cijferend op papier uit te rekenen.

Tabel 6.17: Gemiddeld aantal keren dat gekozen is voor een bepaalde werkwijze bij de opgaven 14 tot en met 16, uitgesplitst naar meisjes en jongens

voorkeurswerkwijze bij de opgaven 14-16	gemiddeld aantal keren (max = 3) dat de meisjes (n = 200) kiezen voor een bepaalde werkwijze	gemiddeld aantal keren (max = 3) dat de jongens (n = 171) kiezen voor een bepaalde werkwijze	
uit het hoofd	.78	.85	t = - .82
op papier	1.69	1.46	t = 2.24*
met zrm	.53	.67	t = - 1.58
			*p < .05

Ook bij de keuze voor een bepaalde berekening zijn sekse-verschillen gevonden. De meisjes kozen significant vaker voor een directe omzetting en voor gokken, en de jongens voor een handige berekening (zie Tabel 6.18).

Tabel 6.18: Gemiddeld aantal keren dat gekozen is voor een bepaalde berekening bij de opgaven 17 tot en met 19, uitgesplitst naar meisjes en jongens

voorkeursberekening bij de opgave 17-19	gemiddeld aantal keren (max = 3) dat de meisjes (n = 200) kiezen voor een bepaalde berekening	gemiddeld aantal keren (max = 3) dat de jongens (n = 171) kiezen voor een bepaalde berekening	
directe omzetting in rekenopgave	1.18	.95	t = 2.31*
handige berekening	1.17	1.49	t = - 3.13**
wegstrepen van alternatieven	.50	.50	t = - .03
gokken	.16	.05	t = 2.55*
			*p<.05 **p<.01

Het vaker kiezen door meisjes van de categorie gokken is niet conform de verwachtingen. Misschien speelt hierin mee dat deze categorie mogelijk aangekruist is in het geval de kinderen niet wisten hoe te antwoorden. Een restcategorie ontbrak immers. De berekening van de partiële correlaties voor de onderlinge samenhang van de strategieën en de samenhang met de totaalscore, waarbij gecontroleerd is voor geslacht, leverde geen wezenlijke verschillen op met de gewone correlaties die in Tabel 6.16 zijn weergegeven.

6.5 Resultaten van het onderzoek naar de motivatie van de leerlingen

In deze paragraaf wordt de onderzoeksvraag beantwoord over de motivatie van de leerlingen (zie § 4.3). Als eerste zijn de gemiddelde scores bepaald van de leerlingen op de verschillende subschalen van de vragenlijsten. Vervolgens zijn deze scores van de veertien scholen samen geanalyseerd op leerlingniveau. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de scores van de jongens en die van de meisjes. Daarna is nagegaan in hoeverre er wat dit betreft verschillen zijn tussen de twee typen scholen.

6.5.1 Motivatieverschillen tussen jongens en meisjes

In Tabel 6.19 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelden en standaarddeviaties van de scores van de jongens en de meisjes op de subschalen van de vier motivatievragenlijsten.

Tabel 6.19: Gemiddelden en standaarddeviaties van de scores op de motivatievragenlijsten voor jongens en meisjes

subschalen motivatievragenlijsten	alpha	jongens (n = 172)		meisjes (n = 201)	
		gem	stand dev	gem	stand dev
Doel-oriëntatie					
Ego-succes (6) ^a	.79	2.25	.65	2.10	.70
Ego-falen (6)	.73	1.50	.49	1.55	.53
Taak-succes (5)	.75	3.00	.63	2.97	.62
Taak-falen (5)	.72	2.34	.61	2.19	.66
Beeld van Reken-wiskundevaardigheid					
Zelfbeeld (8)	.81	3.70**	.58	3.40	.61
Belang (8)	.81	3.26	.44	3.31	.38
Attributies^b					
Aanleg (6)	.75	2.57**	.58	2.39	.58
Inzet (6)	.69	3.14**	.55	2.98	.56
Opvattingen Rekenen-wiskunde^c					
Zelf (4)	.61	2.72	.64	2.70	.62
Regels (5)	.53	2.15	.50	2.12	.58

* $p < .05$; ** $p < .01$

a Tussen haakjes is het aantal items van de subschaal weergegeven.

b Van de vragenlijst Attributies waren de gegevens van school 8 niet bekend.

c Van de vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde waren de gegevens van school 8 niet bekend.

Bovendien bevat deze tabel ook de interne consistenties (alpha's) van deze schalen. Alle items van de vragenlijsten werden beantwoord op een vierpuntsschaal, behalve de subschaal Zelfbeeld, die beantwoord werd op een vijfpuntsschaal (zie § 4.4).

Wat betreft de scores op de vragenlijsten Doel-oriëntatie en Opvattingen Rekenen-wiskunde bleken er geen significante sekse-verschillen te bestaan. In tegenstelling tot in andere onderzoeken (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997) scoorden de jongens in dit onderzoek niet significant hoger dan de meisjes op de subschaal Ego-succes van de vragenlijst Doel-oriëntatie. Wel bleken er significante verschillen te bestaan ten aanzien van de subschaal Zelfbeeld van de vragenlijst Beeld van Reken-wiskundevaardigheid en de subschalen Aanleg en Inzet van de vragenlijst Attributies. In alle gevallen scoorden de jongens gemiddeld hoger dan de meisjes. Dit komt gedeeltelijk overeen met de bevindingen uit eerder onderzoek (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997). Ook in deze studies werd gevonden dat jongens op het gebied van rekenen-wiskunde meer zelfvertrouwen hebben dan meisjes en meer geneigd zijn om succes toe te schrijven aan aanleg. Echter, met betrekking tot de attributie Inzet werden eerder geen sekse-verschillen geconstateerd.

6.5.2 Motivatiescores van de leerlingen op de twee typen scholen

In Tabel 6.20 worden de motivatiescores weergegeven voor de j-scholen en de m-scholen. Bij het onderscheid naar type school is uitgegaan van de gegevens zoals die in fase I van het MOOJ-onderzoek naar voren zijn gekomen. Deze gegevens hebben betrekking op de jaren 1993 tot en met 1995. Hierbij zijn niet de resultaten betrokken die in schooljaar 1996–1997 op klassenniveau zijn gevonden op de MOOJ Reken-wiskundetoets. Zoals in § 6.3 al is vermeld, is bij het afspiegelingsonderzoek naar voren gekomen dat op twee van de drie scholen die twee klassen met groep 8 hebben, de ene klas een m-klas is en de andere klas een j-klas. Hoe de scores van de veertien scholen op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1997 zijn uitgevallen, is niet bekend.¹ Gezien het bovenstaande moeten de analyse-resultaten van de motivatiescores van de leerlingen op de twee typen scholen met voorzichtigheid gehanteerd worden.

Om na te gaan in hoeverre verschillen in scores van leerlingen op de subschalen van de motivatievragenlijsten samenhangen met type school en sekse, zijn multivariate variantie-analyses (MANOVA's) uitgevoerd. Deze analyses worden nu besproken voor elke vragenlijst apart.

Doel-oriëntatie van de leerlingen

Een eerste Manova is uitgevoerd op de data, met type school (m-school versus j-school) en sekse als tussen-subject variabelen en de vier subschalen van de vragenlijst Doel-oriëntatie als afhankelijke variabelen. De resultaten lieten zien dat er een hoofdeffect was van type school (Pillais, $F[1,369] = 4.40$; $p < .01$). De univariate tests lieten verschillen zien op de subschalen Ego-succes ($F[1,369] = 6.32$; $p < .05$) en Taak-succes ($F[1,369] = 7.61$; $p < .01$). Er werden dus geen

¹ Dit is alleen voor de vier scholen nagegaan waarop de observaties hebben plaatsgevonden (zie § 8.2.3).

effecten gevonden met betrekking tot de twee subschalen die faalervaringen in kaart brengen. Inspectie van de gemiddelden (zie Tabel 6.20) wees uit dat de leerlingen op de j-scholen een hogere score op Ego-succes vertoonden dan de leerlingen op de m-scholen. Vooral de meisjes op de m-scholen scoorden laag op deze subschaal. Voor de subschaal Taak-succes was dit patroon precies andersom. Hier lagen de scores van de leerlingen op de m-scholen hoger. Dit betekent dat leerlingen op de m-scholen (vooral meisjes) competitie minder belangrijk vinden dan leerlingen op de j-scholen. Op de m-scholen hechten de leerlingen meer waarde aan het vergroten van inzicht.

Tabel 6.20: Gemiddelden en standaarddeviaties van de scores op de motivatievragenlijsten voor jongens en meisjes uitgesplitst voor de j-scholen en de m-scholen^a

subschalen	j-scholen						m-scholen					
	jongens (n = 105)		meisjes (n = 112)		totaal (n = 217)		jongens (n = 67)		meisjes (n = 89)		totaal (n = 156)	
	gem	st dev	gem	st dev	gem	st dev	gem	st dev	gem	st dev	gem	st dev
Doel-oriëntatie												
Ego-succes (6) ^a	2.27	.61	2.26	.72	2.26	.67	2.23	.68	1.94	.68	2.06	.69
Ego-falen (6)	1.52	.48	1.53	.51	1.53	.49	1.47	.49	1.57	.55	1.53	.52
Taak-succes (5)	2.94	.65	2.85	.64	2.89	.64	3.07	.60	3.09	.60	3.08	.60
Taak-falen (5)	2.50	.64	2.21	.66	2.23	.65	2.17	.57	2.17	.66	2.17	.62
Beeld van Reken-wiskundevaardigheid												
Zelfbeeld (8)	3.66	.57	3.37	.60	3.51	.60	3.73	.58	3.43	.62	3.55	.62
Belang (8)	3.26	.45	3.26	.39	3.22	.42	3.26	.42	3.35	.37	3.31	.39
Attributies^b												
Aanleg (6) ^b	2.65	.57	2.39	.59	2.51	.59	2.48	.58	2.38	.56	2.42	.57
Inzet (6)	3.08	.55	3.00	.56	3.04	.56	3.19	.55	2.95	.56	3.05	.57
Opvattingen Rekenen-wiskunde^b												
Zelf (4)	2.73	.62	2.77	.60	2.76	.60	2.70	.65	2.63	.64	2.66	.64
Regels (5)	2.24	.47	2.25	.58	2.24	.53	2.05	.52	1.99	.57	2.02	.55

a Tussen haakjes is het aantal items van de subschaal weergegeven.

b Van de vragenlijsten Attributies en Opvattingen Rekenen-wiskunde waren de gegevens van school 8 niet bekend. Dit is een j-school. Ook vielen er leerlingen af die tijdens de tweede afnamesessie niet aanwezig waren. Het aantal leerlingen in de categorie j-scholen dat overbleef was 182 (j = 87 en m = 95) en in de categorie m-scholen was dat 153 (j = 65 en m = 88).

Beeld dat de leerlingen van hun reken-wiskundevaardigheid hebben

Op dezelfde manier is een tweede MANOVA uitgevoerd met type school en sekse als tussen-subject variabelen en de scores op de subschalen Zelfbeeld en Belang van de vragenlijst Beeld van Reken-wiskundevaardigheid als de afhankelijke variabelen. Er bleek alleen een significant hoofdeffect te bestaan voor sekse (Pillais, $F[1,364] = 12.54$; $p < .01$) en een univariaat effect voor

Zelfbeeld ($F[1,364] = 21.84$; $p < .01$). Inspectie van de gemiddelden (zie Tabel 6.19) liet zien dat jongens een hoger zelfbeeld hadden dan meisjes. Dit was zo, ongeacht het type school (zie Tabel 6.20).

Attributies van de leerlingen

De derde MANOVA die is uitgevoerd op de data betrof de vragenlijst Attributies. Eveneens fungeerden type school en sekse als tussen-subject variabelen en de subschalen Aanleg en Inzet als afhankelijke variabelen. Er werd alleen een multivariaat hoofdeffect gevonden voor geslacht (Pillais, $F[1,331] = 7.38$; $p < .01$). Er was dus geen effect voor type school. Univariante effecten bleken te bestaan voor zowel de subschaal Aanleg ($F[1,331] = 7.94$; $p < .01$) als voor de subschaal Inzet ($F[1,331] = 6.75$; $p < .01$). Bij nadere inspectie van de gemiddelden (zie Tabel 6.19) bleek dat de jongens over het algemeen hoger scoorden op beide subschalen.

Opvattingen die de leerlingen over wiskunde hebben

De laatste MANOVA betrof de gegevens van de vragenlijst Opvattingen Rekenen-wiskunde. Er werd alleen een significant hoofdeffect gevonden van type school (Pillais, $F[1,133] = 7.72$; $p < .01$). Een univariaat effect bleek te bestaan voor de subschaal Regels ($F[1,133] = 13.89$; $p < .01$). De gemiddelden uit Tabel 6.20 laten zien dat de leerlingen op j-scholen gemiddeld hoger scores op deze subschaal. Dit betekent dat leerlingen op j-scholen wiskunde meer beschouwen als een vak met strikte regels dan leerlingen op m-scholen.

6.5.3 Conclusies motivatieonderzoek

Motivatiever verschillen op leerlingniveau

Het onderzoek naar verschillende motivatieaspecten op de veertien scholen samen heeft voor sommige aspecten sekse-verschillen opgeleverd. De verschillen die gevonden zijn, liggen op het vlak van het beeld dat de leerlingen hebben van hun eigen reken-wiskundevaardigheid en de oorzaken waaraan de leerlingen hun succes of falen toeschrijven. In overeenstemming met eerdere onderzoeksbevindingen blijken de jongens bij het vak rekenen-wiskunde een hoger zelfbeeld te hebben dan de meisjes.

Motivatiever verschillen tussen m-scholen en j-scholen

De analyses van de motivatiescores op de twee typen scholen hebben uitgewezen dat het hogere beeld dat de jongens hebben van hun reken-wiskundevaardigheid geldt voor beide typen scholen (j-scholen en m-scholen). Ook wat betreft de attributies zijn er geen effecten gevonden van type school. Ongeacht het type school blijken de jongens hoger te scoren dan de meisjes op zowel aanleg-attributies als inzet-attributies.

Verschillen die wel samenhangen met het type school zijn alleen gevonden bij de doel-oriëntatie van de leerlingen en de opvattingen die ze hebben over het vak rekenen-wiskunde. Dit laatste resultaat moet echter met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd, omdat de interne structuur van deze vragenlijst niet optimaal is. Zoals verwacht, blijkt voor alle leerlingen te

gelden dat de leerlingen op de j-scholen meer ego-georiënteerd zijn dan op de m-scholen. Hierbij moet wel aangetekend worden, dat het vooral de lage score van de meisjes is die op de m-scholen tot die lagere gemiddelde score op de ego-oriëntatie geleid heeft. Ook overeenkomstig de verwachtingen, liggen bij de taak-oriëntatie de zaken net andersom. Op dit aspect van de motivatie vertonen de leerlingen op de m-scholen juist een hogere score dan op de j-scholen. Verder blijkt dat de leerlingen op de j-scholen meer geneigd zijn dan de leerlingen op de m-scholen om wiskunde te zien als een vak waarin strikte regels gelden. Deze conclusie geldt zowel voor de jongens als de meisjes.

6.6 Samenvatting en discussie van de bevindingen op de 14 scholen

De veertien *scholen* waar de aanvullende gegevens zijn verzameld vormen niet bepaald een homogene groep. Er zijn bijvoorbeeld grote verschillen gevonden in de schoolgrootte, de samenstelling van de leerlingenpopulatie, de gebruikte methode en de tevredenheid ermee, de begeleidingssituatie van de school en de richting waarin de school zichzelf profileert.

Wat de opvattingen van de *leerkrachten* betreft, blijken sommige leerkrachten een meer mechanistische/formele opvatting van rekenen-wiskunde te hebben en anderen een meer constructieve/realistische opvatting aan te hangen. Daarnaast blijken er ook leerkrachten te zijn met een opvatting waarin iets doorklinkt van beide. Verder vindt het overgrote deel van de leerkrachten dat de kinderen bij het vak rekenen-wiskunde het meeste leren van de meer leerkracht-georiënteerde didactische werkvormen. Bij de meer leerling-georiënteerde didactische werkvormen wordt rekenen-wiskunde minder vaak genoemd. Ten aanzien van de opvattingen over de aanpak bij het leren van iets nieuws, kiest het overgrote deel van de leerkrachten er daarentegen weer voor om geleidelijk aan naar een standaardwerkwijze toe te werken. Dit is een aanpak die kenmerkend is voor realistisch reken-wiskundeonderwijs. Deze realistische opvattingen komen ook terug bij de voorrang die de leerkrachten in hun ideale onderwijs willen geven aan het zelf laten vinden van oplossingen door de leerlingen in plaats van aan uitleggen. Verder blijkt dit ook uit het feit dat men meer aandacht wil besteden aan verschillende strategieën dan aan standaardstrategieën.

Het realistische gedachtegoed over schattend rekenen is nog niet zo duidelijk terug te vinden bij de leerkrachten van deze veertien scholen. De meeste aandacht gaat nog steeds uit naar het precies rekenen. Ook geven de leerkrachten aan dat er tijdens de reken-wiskundelessen over het algemeen niet zoveel wordt samengewerkt door de leerlingen. Het laten reflecteren over oplossingen lijkt daarentegen weer meer ingeburgerd.

Ten aanzien van de door de leerkrachten ervaren sekse-verschillen in de prestaties en de motivatie van de leerlingen zijn ook nogal wat verschillen gevonden. Slechts een derde van de leerkrachten geeft aan in dit opzicht geen verschillen te ondervinden. Ook de punten waarop men verschillen gewaarwordt tussen meisjes en jongens lopen uiteen. Het vaakst worden verschillen ervaren bij het vragen van hulp, het hebben van zelfvertrouwen en bij de prestaties

van de leerlingen. Over het algemeen vindt men dat jongens minder hulp vragen, meer zelfvertrouwen hebben en beter presteren dan meisjes.

Ondanks de bovengenoemde verschillen is er bij deze groep van scholen wel een duidelijk patroon aanwezig van *verschillen tussen meisjes en jongens*. Voor de veertien scholen geldt in grote lijnen namelijk hetzelfde als wat gevonden is bij de grote groep van scholen van fase I van het MOOJ-onderzoek. De vraag of de groep van veertien scholen een afspiegeling vormt van deze grote groep kan dan ook bijna volledig bevestigend worden beantwoord. In ieder geval haalden de jongens op deze scholen gemiddeld betere reken-wiskundeprestaties dan de meisjes. Ook het onderscheid in opgaven die beter door de jongens worden gemaakt en opgaven waarop de meisjes gelijk of iets hoger scoren dan de jongens, werd op deze veertien scholen teruggevonden. Naast deze prestatieverschillen werden bij dit aanvullend onderzoek duidelijke sekse-verschillen gevonden bij de voorkeur voor bepaalde strategieën. Meisjes kiezen vaker voor cijferen dan jongens, en jongens kiezen vaker voor een handige berekening dan meisjes. Ook op het gebied van de motivatie zijn bepaalde sekse-verschillen gevonden. Meisjes hebben een lager beeld van hun eigen reken-wiskundevaardigheid dan de jongens en schrijven hun prestaties minder vaak dan de jongens toe aan aanleg en inzet. Dit laatste punt was gedeeltelijk in overeenstemming met de verwachtingen. Deze luidden dat de jongens meer belang zouden hechten aan aanleg-attributies. Voor de inzet-attributies zijn geen verwachtingen aangegeven. Wat de interpretatie van de gevonden resultaten enigszins moeilijk maakt, is het feit dat de attributies betrekking hadden op zowel succes- als faalervaringen. Ervaringen met de vragenlijst pleiten er voor om attributies taak-specifiek te meten, dat wil zeggen, vlak nadat leerlingen een reken-wiskundetaak hebben gemaakt. Aan leerlingen wordt dan gevraagd om voor die concrete situatie aan te geven in hoeverre hun succes (of falen) te danken (of te wijten) is aan bepaalde factoren.

Het in fase I gevonden *onderscheid in typen scholen* is bij de veertien scholen echter niet teruggevonden. Niet alle scholen die in fase I tot de categorie j-scholen behoorden, bleken bij dit vervolgonderzoek nog steeds deel uit te maken van deze categorie. Dit zou erop kunnen wijzen dat de aard van de school niet zo'n constant kenmerk is. Van de andere kant kunnen ook onderzoekstechnische tekortkomingen hieraan debet zijn. De grove maat die ten gevolge van het ontbreken van informatie op klassenniveau is gehanteerd bij fase I van het onderzoek, kan ook het patroon verstoord hebben. Op twee van de drie scholen met een dubbele groep 8 bleken de beide groepen niet tot dezelfde categorie te behoren.

Het bovenstaande maakt dat de conclusies van de analyses van motivatiescores op de twee typen scholen met voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden. Bij deze analyses kwam naar voren dat de gevonden verschillen in zelfbeeld en attributies voor beide schooltypen gelden en dat verschillen die samenhangen met het type school met name gevonden werden op het gebied van de doel-oriëntatie. Op de j-scholen bleken de leerlingen meer competitie-gericht te zijn en op de m-scholen meer taak-georiënteerd.

7 MOOJ-observaties

7.1 Doel en opzet van de observaties

Algemeen doel en opzet

Zoals in *Hoofdstuk 2* is beschreven zijn in het MOOJ-onderzoek op vier scholen observaties uitgevoerd. De bedoeling hiervan was te onderzoeken waarom op sommige scholen de meisjes wel even hoge reken-wiskundescores halen als de jongens en op andere scholen niet. Om de kans zo groot mogelijk te maken stimulerende en belemmerde factoren voor meisjes op het spoor te komen, is gekozen voor een casestudie bij beide typen scholen. Via een getrapte selectieprocedure (zie § 2.2) zijn voor de observaties twee m-scholen en twee j-scholen geselecteerd. De observaties zijn uitgevoerd in de groepen 8 van deze scholen.

Twee invalshoeken

De observaties zijn onder te verdelen in een Utrechts deel en een Leids deel. Deze beide delen hebben elk hun eigen invalshoek en zijn bedoeld om elkaar aan te vullen. Het Utrechtse team heeft zich bij de observaties vooral gericht op het in kaart brengen van de leersituaties die zich tijdens de reken-wiskundelessen voordoen. Een belangrijk punt van onderzoek was hierbij of er verschillen zijn tussen de leerkansen voor meisjes en jongens. Het team uit Leiden heeft met name geprobeerd zicht te krijgen op de interactieprocessen in de klas tussen leerkracht en leerlingen. Dit onderzoek richtte zich speciaal op mogelijke verschillen tussen meisjes en jongens in de mate waarin en de manier waarop ze bij deze interactieprocessen betrokken zijn. In de volgende paragrafen wordt op beide observatie-opzetten en de hiervoor ontwikkelde instrumenten nader ingegaan.

7.2 Utrechtse observaties

7.2.1 Korte typering vooraf

De Utrechtse observaties zijn opgezet vanuit een vakdidactische invalshoek. De observaties hebben zich voornamelijk gericht op het wat en het hoe van het lesgeven. Het voornaamste doel van deze observaties was het opsporen van factoren en mechanismen die een rol kunnen spelen bij de mate waarin het reken-wiskundeonderwijs leerkansen biedt aan leerlingen en met name aan meisjes. Door gerichte, kwalitatieve observaties, uitgevoerd door deskundigen op het gebied van de vakdidactiek, is geprobeerd een theoretisch kader te ontwikkelen dat als leidraad kan dienen voor de verdere ontwikkeling en implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs. De aard en het doel van deze observaties maakten dat deze ingebed waren in een proces waarbij de fase die voorafging aan de observaties net zo belangrijk was als de fase die op de observaties volgde. Zoals in de volgende paragrafen wordt beschreven, is begonnen met een reflectie op het

eigen standpunt waarbij min of meer tegelijkertijd — mede op basis van literatuurraadpleging — is gewerkt aan de ontwikkeling van een globale kijkwijzer, die als steun kon dienen voor de uitvoering van de observaties.

Nadat de observaties waren uitgevoerd, is gaandeweg via de koppeling van de bevindingen en de theoretische noties van de observatoren, en door een gezamenlijke reflectie hierop, een aanzet gemaakt tot een theoretisch kader. Hierbij ging het met name om het identificeren van waardevolle concepten, die inzicht kunnen verschaffen in de geslachtsspecifieke mechanismen welke kunnen spelen in het reken-wiskundeonderwijs.

Tegelijk met de vrij open observaties die aan de hand van een kijkwijzer zijn uitgevoerd, heeft er ook een toetsing plaatsgevonden van de eerste inzichten van de observatoren. Onbekend met de aard van de klas waar de observaties werden uitgevoerd, hebben zij beargumenteerd moeten aangeven of het een m-klas of een j-klas betrof. De resultaten van deze toetsing gaven een belangrijk houvast bij het proces van theorie-ontwikkeling over geslachtsspecifieke mechanismen in reken-wiskundelessen. Het maken van de voorspelling fungeerde in feite als een kapstok om factoren die hierbij relevant zijn boven tafel te krijgen.

7.2.2 Ontwikkeling van het Utrechtse observatie-instrument

Standpuntbepaling vooraf

Voordat met de ontwikkeling van de kijkwijzer is begonnen, heeft er binnen het Utrechtse onderzoeksteam eerst een reflectie plaatsgevonden op het eigen standpunt aangaande de in fase II gevonden verschillen in de reken-wiskunde-prestaties van meisjes en jongens. Het is voor de ontwikkeling van een observatie-instrument namelijk erg belangrijk dat eerst helder wordt gemaakt hoe de observatoren zelf tegen de meisjes–jongens problematiek aankijken. “Hoe ongewenst vinden we eigenlijk de verschillen?” en “Moeten we wel streven naar uniformiteit in de prestaties?” waren vragen die in dit verband gesteld zijn. Bij de beantwoording van deze vragen is met name rekening gehouden met het feit dat het hier gaat om verschillen die zich in het basisonderwijs hebben geopenbaard. Over verschillen in het voortgezet onderwijs en verder kan weer heel anders gedacht worden.

Welk standpunt binnen het MOOJ-onderzoek ten aanzien van het basisonderwijs is ingenomen, is al eerder aangegeven (zie § 1.8). In het kort komen de opvattingen van de betrokken onderzoekers hier op neer dat er niet noodzakelijkerwijs vanuit wordt gegaan, dat er helemaal geen sekse-verschillen in de reken-wiskunde-prestaties mogen zijn. Van de andere kant wordt wel het standpunt ingenomen dat eventuele verschillen in leerkanen tussen jongens en meisjes duidelijk ongewenst zijn.

Op zoek naar geschikte kijk- en analysepunten

Op basis van onderzoeksgegevens en eigen theorieën en ervaringen is een kijkwijzer voor de observaties ontwikkeld. Uit de vooraf uitgevoerde reflectie is naar voren gekomen, dat de observaties vooral duidelijk moeten maken of het onderwijs wel voldoende leerkanen biedt aan meisjes (en zo ja, welke) en welke (eventueel onbenutte) mogelijkheden er in dit opzicht zijn.

De reikwijdte van het laatste overstijgt in feite het eerder geformuleerde onderzoeksdoel (zie § 1.3). Behalve dat via de observaties een beter zicht kan ontstaan op de mechanismen die maken dat meisjes wel of niet optimaal profiteren van het onderwijs, en dat aangrijpingspunten kunnen worden gevonden om meisjes tot betere reken-wiskundeprestaties te brengen, zouden de observaties ook aanwijzingen kunnen opleveren voor een andere inrichting van de onderwijspraktijk en zouden zelfs bijstellingen van de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs in beeld kunnen komen.

Realistisch reken-wiskundeonderwijs als bron

Welke kijk- en analysepunten kunnen er afgeleid worden uit de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs?

Voor het basisonderwijs is de realistische aanpak van het reken-wiskundeonderwijs tot nu toe nog nooit systematisch doorlicht op zijn geslachtsspecifieke consequenties. Ook is er altijd — voor zover daar überhaupt sprake van kan zijn — sekse-neutraal ontwikkeld. Er is in ieder geval nooit met de specifieke doelgroep voor ogen aan onderwijsontwikkeling gedaan. Zo er al op enige manier rekening is gehouden met het geslacht van de leerlingen, dan heeft zich dit beperkt tot het kiezen van geschikte contexten voor meisjes. Ofschoon het belang hiervan niet ontkend mag worden, wil het onderhavige onderzoek ook een bijdrage leveren aan meer fundamentele aspecten van realistisch reken-wiskundeonderwijs, zoals verwoord in de volgende vragen, die mede geïnspireerd zijn door de recente, wereldwijde herbezinning op het vak en de vakdidactiek (zie § 2.1.2):

1. Hoe algemeen geldend zijn de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs over de rol van contexten, symboliseren en modelgebruik? Vervullen ze bij alle leerlingen die rol op dezelfde manier? Hangt de manier van functioneren ook niet af van de leerstijl die een leerling heeft?
2. In welke mate heeft het uitgangspunt van realistisch reken-wiskundeonderwijs, dat moet worden uitgegaan van de informele kennis en werkwijzen van de leerlingen, bepaalde consequenties voor het onderwijs? Wat wordt er gedaan als deze kennis en werkwijzen ontbreken? Wat wordt er gedaan aan het ontwikkelen van maatkennis en kennis over getalrelaties die als steunpunten voor het rekenen kunnen dienen?
3. Hoe zit het met de verschillende strategieën en het flexibel kunnen hanteren van verschillende strategieën? Welke impliciete waardeoordelen worden er aan verschillende strategieën gegeven? Wordt het flexibel toepassen (intern) beloond (doordat het loont)? Worden er verbanden gelegd tussen de verschillende strategieën? Is het alleen maar een kwestie van inventariseren, of krijgen de leerlingen ook de kans om met bepaalde strategieën ervaringen op te doen (“Zou jij het ook op de manier van Mohammed (zie Boswinkel, 1995) kunnen doen?”).
4. Hoe sekse-neutraal zijn de doelen van realistisch reken-wiskundeonderwijs? Is het niet zo, dat deze meer passen bij het rekenen van jongens dan bij dat van meisjes? Is dit gewenst? En zo ja, in hoeverre wordt er aan alle leerlingen steun geboden voor het ontwikkelen van deze ‘jongensachtige aanpakken’?
5. Hoe verdraagt zich realistisch reken-wiskundeonderwijs met de onzekerheid van de kant van de leerling? Is het niet zo, dat je voor realistisch reken-wiskundeonderwijs eigenlijk niet

- zoveel last moet hebben van onzekerheid? Je moet namelijk durven om dingen uit te proberen. Kan een eventuele onzekerheid door een veilig klimaat overwonnen worden?
6. Welk voordeel kun je als leerling eventueel hebben van niet goed opletten? Dan word je namelijk wel gedwongen tot het maken van (re)constructies en eigen interpretaties — en zijn de meisjes niet meestal de leerlingen die het beste opletten?

Terzijde kan in dit verband nog opgemerkt worden dat het opvallend is, dat tegelijk met dit meisjes-jongens onderzoek nu ook voor andere specifieke doelgroepen de consequenties van de realistische didactiek worden doorlicht. De laatste tijd wordt er steeds explicieter gewerkt aan realistisch reken-wiskundeonderwijs voor specifieke doelgroepen. Denk aan realistisch reken-wiskundeonderwijs voor zwakke rekenaars (Menne, 1996/1997/1998) en voor allochtone leerlingen (De Boer, 1997). Afgezien van de volwasseneneducatie, waarvoor deze vertaalslag al eerder in gang is gezet (Ter Heege en Van Zon, 1996), lijkt de tijd nu in meer algemene zin rijp voor een zekere specificatie binnen realistisch reken-wiskundeonderwijs. Kennelijk is realistisch reken-wiskundeonderwijs in een fase van ontwikkeling en implementatie aangeland die hierom vraagt.

Eerder onderzoek als bron

Welke kijk- en analysepunten kunnen er afgeleid worden uit eerder onderzoek?

Geïnspireerd door de socio-constructivistische invalshoek (Cobb, Wood en Yackel, 1991) zou er gekeken kunnen worden naar de invloed van *social norms* en de *socio-math norms*. Aspecten hiervan zitten ook al in de hiervoor genoemde kijkpunten die uit de kenmerken van realistisch reken-wiskundeonderwijs afgeleid kunnen worden. De *social norms* zijn terug te vinden in de verhouding die er is tussen de vrijheid die de leerlingen hebben (*student autonomy* en constructie-ruimte) en de mate waarin de leerkracht de bepalende factor is (*teacher authority*). Daarnaast worden de *social norms* ook weerspiegeld in de verhouding tussen de waardering die men heeft voor (goede) antwoorden en voor uitleg. De *socio-math norms* zijn waarneembaar in de verhouding tussen *calculational reasoning* en *quantitative reasoning* en de aandacht voor realistische overwegingen. Meer toegespitst op het rekenen kunnen de *socio-math norms* zichtbaar worden in de verhouding tussen precies rekenen en ongeveer rekenen. Het probleem van op deze manier naar onderwijs kijken, is dat het nog onduidelijk is in hoeverre bepaalde *social norms* en *socio-math norms* bijdragen tot betere leeransen voor meisjes.

Het onderzoek van Jungwirth (1991, 1996) biedt in dit opzicht meer houvast. In haar onderzoek naar geslachtsspecifieke interactiepatronen heeft zij bepaalde mechanismen blootgelegd die maken dat meisjes bij de reken-wiskundelessen in het nadeel zijn. In aanvulling hierop kunnen ook nog aanwijzingen voor de observaties worden ontleend aan het onderzoek van Underwood Gregg (1996). Haar onderzoek is voor een groot deel gebaseerd op het werk van Jungwirth. Een belangrijke richtlijn die beide geven is dat het gedrag van de leerkracht in ieder geval in samenhang met dat van de leerlingen bestudeerd moet worden. Het gedrag van de leerlingen lokt namelijk bepaald gedrag uit bij de leerkrachten. Dit gegeven dat vaak over het hoofd wordt gezien, is ook al bekend uit het onderzoek van Desforges en Cockburn (1987).

Het onderzoek van Jungwirth heeft aangetoond dat interactiepatronen tussen leerkrachten en leerlingen bij meisjes anders verlopen dan bij jongens. Bovendien heeft zij aannemelijk

gemaakt op welke manier dit bijvoorbeeld gevolgen kan hebben voor de vaststelling van wat de meisjes kunnen.

In haar publicatie van 1991 onderscheidt Jungwirth de volgende vijf geslachtsspecifieke interactiepatronen:

1. Meisjes houden zich afzijdig als het gaat om *task-constitution* (de interpretatie van een open of niet-eenduidige opdracht). In de interactie tussen leerlingen en leerkracht proberen meisjes dit te ontwijken. Jongens daarentegen proberen eerder iets als ze een opgave krijgen voorgelegd. Ze passen gemakkelijker trial-and-error toe en komen eerder met suggesties.
2. Meisjes houden zich afzijdig als een beroep wordt gedaan op *knowledge outside mathematics* en doen niet mee aan *demonstrating everyday knowledge*. Jongens doen dit wel. Een belangrijke constatering van Jungwirth is bovendien, dat meisjes dit ook niet doen als het gaat om voor hen herkenbare en inleefbare situaties.
3. Meisjes geven te complete antwoorden waardoor de leerkracht wel in moet gaan op foute of ontbrekende onderdelen. Vaak betekent dit dat er vragen over onderdelen worden gesteld waarop het antwoord eigenlijk al is gegeven. Deze reactie van de leerkracht noemt Jungwirth *undoing of the complete answer*. Het is een poging om de gebruikelijke manier van communiceren, waarbij de leerling(en) en de leerkracht in een alternerend patroon samen naar de oplossing toewerken, weer te herstellen. De jongens daarentegen geven eerder fragmentarische antwoorden. Dit blijkt beter te werken bij dit interactiepatroon.
4. Er zijn verschillen in de manier waarop bij meisjes en jongens wordt omgegaan met fouten. Bij jongens is in de interactie tussen leerlingen en leerkracht sprake van *concealing of failure* en bij meisjes is sprake van *emerging of failure*. Jongens gebruiken bepaalde technieken (het onmiddellijk begrijpen van de correctie van de leerkracht en het demonstreren van intellectuele inspanning door heel diep na te denken of het herhalen van de tot nu toe reeds gezette stappen) om hun fouten te bagatelliseren. Meisjes houden meer vast aan hun eigen antwoord en doen vaak niets met de hints die de leerkracht geeft.
5. Bij meisjes en jongens passen leerkrachten verschillende technieken toe om antwoorden die niet helemaal goed zijn bij te stellen. Bij jongens worden argumenten gebruikt (*argumentative insistence on the desired answer*) en bij meisjes zet de leerkracht zijn of haar autoriteit in (*authoritative insistence*).

Deze vijf geslachtsspecifieke interactiepatronen vormen volgens Jungwirth een bepaalde afwijking van het gebruikelijke interactiepatroon. In veel studies (zie Hoetker en Ahlbrand, 1969; Streeck, 1979; Hopf, 1980; Voigt, 1984, 1985, 1989) is inmiddels aangetoond dat de meeste reken-wiskundelessen verlopen volgens een bepaald standaardpatroon: *elicitation – response – evaluation*. Ook Jungwirth's resultaten bevestigden dit. Het standaardpatroon kwam zowel terug bij het aanleren van iets nieuws als bij het oefenen. De belangrijke ontdekking die zij deed, was echter dat bij de jongens dit normale interactiepatroon min of meer in stand wordt gehouden door aanpassingen over en weer van de leerling en de leerkracht, en dat dit bij de meisjes niet gebeurde. Het gladde verloop van de interactie wordt hier verstoord.

In een latere publicatie komt Jungwirth (1996) hier nog op terug. Om duidelijk te maken wat er precies aan de hand is, beperkt ze zich dan tot twee kenmerken waarop de interactie verschilt:

de compleetheid van de reactie en de vasthoudendheid aan de eigen oplossing. Beide kunnen een belangrijke rol spelen bij het vaststellen van wat leerlingen kunnen.¹ Het eerste kenmerk heeft betrekking op het feit dat jongens in de interactie vaak *verbal reduction* toepassen. Van de kant van de leerkracht wordt dit beantwoord door een *teacher's echo*. Een gevolg hiervan is dat het handelen van de leerkracht en de leerling meer op elkaar zijn afgestemd. De leerkracht pikt bepaalde elementen uit de incomplete reactie van de leerling en voegt daar iets aan toe. De leerling beschouwt dit vervolgens als een hint en gebruikt dit in de vervolgreactie. Bij meisjes verloopt de interactie tussen de leerlingen en de leerkracht meestal niet zo gladjes. Het handelen van beiden is niet zo goed op elkaar afgestemd. Doordat meisjes vaak een tamelijk compleet antwoord geven, is er voor de leerkracht eigenlijk geen noodzaak om de ontbrekende aspecten via doorvragen aan de orde te stellen. Daarom leiden de vragen, die desondanks gesteld worden, meestal tot een antwoord dat in feite al was gegeven. De vragen van de leerkracht zijn gericht op "to re-establish the common step-by-step development of the solutions that the girl has disturbed" (Jungwirth, 1996, 64). Dit routine-gedrag van de leerkracht wordt genoemd *undoing of the complete answer*. Het kan zijn dat de leerkracht dit doet om de hele klas te laten profiteren van het gegeven antwoord, maar het gevolg voor de betreffende leerling is dat deze als relatief incompetent uit de bus komt.

Het tweede kenmerk van de interactie heeft betrekking op het feit dat meisjes minder geneigd zijn om een hint op te pikken en meer vasthouden aan hun eigen oplossing. Dit leidt tot *emerging of failure*. De leerkracht kan in feite niet anders doen dan het antwoord verwerpen.

Als de bevindingen van Jungwirth worden gerelateerd aan de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs en de daarbij beoogde *socio-math norms*, dan wordt duidelijk hoe gecompliceerd de zaak ligt. Alles wijst er namelijk op dat de meisjes een grotere autonomie van de student afwijzen en dat ze liefst zo weinig mogelijk constructieruimte willen. Verder zitten ze ook niet echt te wachten op reken-wiskundeonderwijs dat meer aandacht schenkt aan realistische overwegingen bij het oplossen van een probleem.

De hoofdvraag van het onderzoek van Underwood Gregg (1996) was of er bij een onderzoeksgerichte aanpak van het onderwijs nog steeds sprake is van geslachtsspecifieke interactiepatronen. Dit bleek niet het geval te zijn. Volgens Underwood Gregg heeft dit vooral te maken met het klassenklimaat. Een van de mogelijke verklaringen voor het bij dit onderzoeksgerichte onderwijs niet vinden van geslachtsspecifieke interactiepatronen is volgens haar het feit dat de leerlingen bij de nieuwe aanpak zelf hun oplossingen mochten evalueren in plaats van dat dit door de leerkracht gebeurde. De vrijheid om de oplossing te herzien, maakt dat de leerling een volwaardige deelnemer in de discussie blijft.

Underwood Gregg's bevindingen geven duidelijk aan dat de interactiepatronen in samenhang met het klassenklimaat moeten worden bestudeerd. Ze voegt bovendien iets toe aan Jungwirth's constatering dat het gebruikelijke standaardpatroon bij meisjes niet blijkt te werken. Misschien zit hier wel een belangrijk deel van de oplossing en moet er om meisjes meer te laten profiteren van het reken-wiskundeonderwijs gewerkt worden aan de ontwikkeling van andere basispatronen in de interactie.

¹ Jungwirth noemt dit *establishing of mathematical competence*.

7.2.3 Lijst van observatiepunten voor de Utrechtse observaties

Ten behoeve van de observaties is een lijst van observatiepunten samengesteld. In deze lijst zijn die onderdelen en aspecten van het gedrag van leerkracht en leerlingen opgenomen waarvan op grond van het voorgaande kan worden aangenomen dat ze bepaalde belemmeringen of mogelijkheden in zich hebben om meisjes optimaal van het reken-wiskundeonderwijs te laten profiteren.

De lijst bevat drie invalshoeken:

- A. Klassenklimaat
- B. Interactiekenmerken
- C. Didactische kenmerken

Ofschoon deze invalshoeken hier apart worden beschreven, moeten ze niet los van elkaar gezien worden (vandaar ook het grote aantal onderlinge verwijzingen in dit schema). De samenhang geldt met name voor de eerste twee invalshoeken. Zo kan een indruk over het klassenklimaat gebaseerd zijn op het voorkomen van bepaalde interactiekenmerken, en kunnen bepaalde interactiekenmerken weer hun betekenis krijgen en ontstaan in een bepaald klassenklimaat.

A. Klassenklimaat

Met betrekking tot het klassenklimaat wordt nagegaan welke *social norms* en welke *socio-math norms* er in de klas gelden en welke invloed deze kunnen hebben op de leeransen die de leerlingen krijgen. Hierbij kan speciaal gelet worden op:

1. Het leerklimate in de klas (zie ook B2 en B4)
 - Wat zijn de *social norms* ten aanzien van de verantwoordelijkheid voor het leerproces: hoeveel autonomie/constructieruimte hebben de leerlingen?
2. Het vakklimaat in de klas (zie ook B5)
 - Wat zijn de *socio-math norms* ten aanzien van de invulling van het vak: hoe staat men tegenover verschillende strategieën, de verhouding tussen ongeveer en precies rekenen, en de relatie met de realiteit?
3. Het evaluatieklimaat in de klas (zie ook B3)
 - Wat zijn de *social norms* ten aanzien van: wie bepaalt wat goed en fout is?
 - Wat zijn de *socio-math norms* ten aanzien van: wat is goed en wat is fout?

B. Interactiekenmerken

Met betrekking tot de interactie wordt gekeken of er zich in de communicatie tussen de leerkracht en de leerlingen bepaalde routines voordoen die consequenties kunnen hebben voor de vaststelling van de (*in*)*competentie* van de leerlingen. Hierbij kan speciaal gelet worden op:

1. De verbale aard van de interactie

Hoe is de verbale communicatie van de leerkracht en de leerlingen te typeren?

 - Is er bij de meisjes sprake van *complete answers* in combinatie met *undoing completeness*?
 - Is er bij de jongens sprake van *verbal reduction* in combinatie met *teacher's echo*?

2. De aard van de gebruikte sturingsmechanismen (zie ook A1)

Op welke manier stuurt de leerkracht de reacties van de leerlingen bij in de richting van het gewenste antwoord?

- Is er naar de meisjes toe sprake van *authority insistence*?
- Is er naar de jongens toe sprake van *argumentative insistence*?

3. De manier waarop met fouten wordt omgegaan (zie ook A3)

Zijn er verschillen in de interactie tussen de leerkracht en de leerlingen waardoor fouten van leerlingen wel of niet naar voren komen?

- Is er bij de meisjes sprake van *emerging off failure* (bijvoorbeeld doordat hints niet worden gebruikt en/of doordat wordt vastgehouden aan de eigen formulering)?
- Is er bij de jongens sprake van *concealing off failure* (bijvoorbeeld doordat de correctie van de leerkracht onmiddellijk wordt begrepen en/of doordat intellectuele inspanning wordt gedemonstreerd)?

Daarnaast wordt ook gekeken of er bepaalde interactiekenmerken zijn die van invloed kunnen zijn op het ontstaan van **leerkansen**. Hierbij kan speciaal gelet worden op:

4. De mate van het nemen van constructieruimte (zie ook A1)

Zijn er verschillen in de mate waarin de leerlingen gebruik maken van de constructieruimte?

- Is er bij de meisjes sprake van *blocking task constitution* en het afwijzen van open opgaven?
- Is er bij jongens sprake van *task constitution* en uitgedaagd worden door open opgaven?

5. Het leggen van verbindingen met de realiteit (zie ook A2)

Zijn er verschillen in de manier waarop de leerlingen reageren als er verbindingen met de realiteit worden gelegd?

- Is er bij de meisjes sprake van *blocking the reference to outside mathematics*?
- Is er bij de jongens sprake van *demonstrating everyday knowledge*?

C. Didactische kenmerken

Bij de didactische kenmerken gaat het om de mate waarin belangrijke doelen van realistisch reken-wiskundeonderwijs ook terug te vinden zijn in onderwijsactiviteiten en resulteren in leerkansen voor de leerlingen. Hierbij kan speciaal gelet worden op onderwijsactiviteiten die betrekking hebben op:

1. het laten opdoen van ervaring met verschillende strategieën en het leggen van relaties ertussen
2. het ontwikkelen van steunpunten voor het rekenen
3. het vertrouwd maken met schattend rekenen
4. het opbouwen van maatkennis.

Bij de observaties moeten de observatoren erop bedacht zijn dat de in de lijst beschreven patronen zich in werkelijkheid niet altijd op precies dezelfde manier hoeven voor te doen. Het schema moet dan ook als een globale kijkwijzer worden gehanteerd en niet als een checklist om waarnemingen mee te turven.

7.2.4 Werkwijze bij de Utrechtse observaties

Observatoren die de Utrechtse observaties hebben uitgevoerd

Gezien het inhoudelijke karakter van de observaties en de consequenties die hier eventueel uit voort zouden kunnen vloeien voor het realistisch reken-wiskundeonderwijs, vroegen de Utrechtse observaties om observatoren die goed bekend zijn met de realistische reken-wiskundedidactiek. Daarnaast vroeg het doel van de observaties — en in samenhang daarmee de kwalitatieve aard van de observaties — om meerdere observatoren. Met één persoon als observator kan geen discussie op gang gebracht worden over eventuele bijstellingen van de realistische didactiek. Vandaar dat besloten is dat alle Utrechtse teamleden van het MOOJ-onderzoek, allen verbonden aan het Freudenthal Instituut (FI), aan de observaties zouden deelnemen.

Met het oog op de toetsing van de aard van de klas (m-klas of j-klas) zijn de Utrechtse observaties voor een belangrijk deel blind uitgevoerd. Alleen de observator die het meest direct betrokken was bij de analyse van de in fase I en in het eerste deel van fase II verzamelde gegevens, inclusief de selectie en werving van de scholen, wist in wat voor type klas er geobserveerd werd. De andere drie Utrechtse observatoren waren hiervan niet op de hoogte. Zij wisten alleen dat de groep observatiescholen bestond uit twee m-scholen en twee j-scholen.

Te volgen procedure

Met betrekking tot het uitvoeren van de observaties zijn de volgende werkafspraken gemaakt:

1. *Tijdens het observeren* worden *aantekeningen* gemaakt over significante les-episodes. Deze les-episodes worden gekozen op basis van de lijst van observatiepunten. Gezocht wordt naar indicaties voor het klassenklimaat, en voorbeelden van interactiekenmerken en didactische kenmerken. Deze indicaties en voorbeelden kunnen ook betrekking hebben op zaken die worden gemist in de lessen. Later kunnen eventueel (sommige van) deze les-episodes aan de hand van de video-opnamen ad verbum worden uitgewerkt.
2. Nadat de les geobserveerd is, wordt een kort *observatieverslag* gemaakt. Dit observatieverslag bevat de volgende onderdelen:
 - een *korte situatieschets* van de les (de schets bevat bijvoorbeeld informatie over de taak die in de les gemaakt is)
 - een *inschatting over de aard van de klas* (m-klas of j-klas), onderbouwd met argumenten
 - *theoretische memo's* (of reflectieve notities) over hoe dingen kunnen werken; eventueel geïllustreerd met kenmerkende voorbeelden (zie 1).
3. Nadat de observatoren de les van een bepaalde leerkracht in werkelijkheid hebben gezien, kunnen ze later de *andere lessen van deze leerkracht op video bekijken* en eventueel de eerder gemaakte inschatting over de aard van de klas en de theoretische noties bijstellen.
4. Als alle observatieverslagen binnen zijn, worden de bevindingen van de vier FI-observatoren over een bepaalde leerkracht/klas met elkaar geconfronteerd in één- of tweedaagse

discussiebijeenkomst. Het doel van deze uitwisseling van elkaars bevindingen en de bijbehorende discussie is om te komen tot:

- specifieke conclusies omtrent de aard van de klas
- algemene conclusies over de mechanismen die kunnen bewerkstelligen dat meisjes minder of juist meer van het reken-wiskundeonderwijs profiteren
- eventuele consequenties voor de theorie van realistisch reken-wiskundeonderwijs.

5. Vervolgens vindt er een koppeling plaats met de bevindingen van het Leidse deel van het onderzoek, waardoor de eerder gemaakte conclusies weer bijgesteld of verder gespecificeerd kunnen worden.

7.3 Leids observatie-instrument

Voor de gestructureerde observaties is gebruik gemaakt van de Feedback Research Observation Guide (FROG), zoals ontwikkeld binnen het EG-action-research-project 'Classroom interaction and Equal Opportunities for girls and boys in preservice and inservice teacher education' (Dolle-Willemsen en Rodenburg-Smit, 1993). De FROG werd ontwikkeld om geslachtsspecifieke invloeden in interactiepatronen tussen leerkracht en leerlingen in kaart te brengen. Een belangrijk doel van bovengenoemd project was leerkrachten te trainen evenwaardig interactiegedrag naar jongens en meisjes uit te voeren. Voor een overzicht van de ontwikkeling van dit instrument wordt verwezen naar Dolle-Willemsen (1997).

In overleg met de ontwikkelaars van dit observatie-instrument is besloten dat het FROG-systeem een geschikt instrument is om te gebruiken voor de onderzoeksdoeleinden van het MOOJ-onderzoek. Dit onderzoek richt zich namelijk op mogelijke verschillen in interactiepatronen tussen m-scholen en j-scholen.

Volgens Lemmen en Dolle-Willemsen (1996) is uit onderzoek gebleken, dat leerkrachten de neiging vertonen meisjes meer kennis- dan inzichtvragen voor te leggen en minder feedback te geven dan jongens. Leerkrachten zouden jongens meer stimuleren tot het oplossen van problemen en tot zelfstandig nadenken. Jongens krijgen bijvoorbeeld langere denkpauzes dan meisjes en worden uitgedaagd meer waarom-vragen te beantwoorden. Meisjes worden minder aangespoord het woord te nemen en op te komen voor zichzelf.

In het MOOJ-onderzoek is het daarom van belang om door middel van gestructureerde observaties na te gaan in hoeverre de interacties op de twee j-scholen verschillen van de interacties op de twee m-scholen. Hierbij moeten de onderzoeksgegevens natuurlijk met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, omdat het om slechts vier scholen gaat. Dit aantal is aan de lage kant, maar anderzijds wordt op deze scholen ook nog andere informatie verzameld, waardoor toch bepaalde conclusies kunnen worden getrokken.

7.3.1 FROG-systeem

De FROG is een gecomputeriseerd observatie-instrument, waarbij het gedrag van leerkrachten op dertien categorieën wordt gescoord.

Tabel 7.1: De categorieën van de FROG

categorie	omschrijving
1. Mediagebruik ^a	de docent schrijft op het bord of gebruikt de overheadprojector; er is geen verbaal gedrag, noch van de docent, noch van de leerlingen
2. Doceren	a. de docent geeft informatie of mening b. de docent geeft aanwijzingen
3. Kennisvraag	de docent stelt een vraag die uitsluitend een beroep doet op parate kennis of kennis die door de docent geacht wordt paraat te zijn bij leerlingen
4. Denkvraag	de docent stelt een vraag die in meer of mindere mate een beroep doet op het denkvermogen van leerlingen
5. Denkpauze	de docent geeft leerlingen gelegenheid om na te denken
6. Beurt-jongen	docent wijst jongen aan om de vraag te beantwoorden of honoreert het verzoek van een jongen om antwoord te geven
7. Beurt-meisje	docent wijst meisje aan om de vraag te beantwoorden of honoreert het verzoek van een meisje om antwoord te geven
8. Antwoord-jongen	jongen antwoordt op vraag of verzoek van docent
9. Antwoord-meisje	meisje antwoordt op vraag of verzoek van docent
10. Initiatief-jongen	jongen stelt vraag, geeft mening of reageert op andere leerling zonder dat hij daar door de docent om verzocht is
11. Initiatief-meisje	meisje stelt vraag, geeft mening of reageert op andere leerling zonder dat zij daar door de docent om verzocht is
12. Reactie docent	docent reageert op antwoord of initiatief van leerling
13. Stilte/verwarring	a. stilte die geen denkpauze voor leerlingen is b. verbale uiting(en) vanwege omgevingsrumoer/door elkaar praten, niet verstaanbaar c. observator kan gebeurtenis bij geen enkele ander categorie onderbrengen

a Deze categorie is in het MOOJ-onderzoek vervangen door Rekenwerk. Hieronder wordt verstaan: de leerlingen werken aan reken-wiskundeopgaven.

In Tabel 7.1 worden de verschillende categorieën beschreven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de eerste categorie (oorspronkelijk Mediagebruik) in het MOOJ-onderzoek vervangen is door een andere categorie, namelijk Rekenwerk. Dit is gedaan, omdat er tijdens de rekenlessen vrij veel zelfstandig door leerlingen aan opgaven wordt gewerkt en deze werkzaamheden in het oorspronkelijke systeem niet onder te brengen zijn. Bovendien was de oorspronkelijke categorie 1 (Mediagebruik) die betrekking heeft op de mate waarin leerkrachten

gebruik maken van het bord of de overheadprojector, voor het MOOJ-onderzoek niet van belang.

De categorieën 3 en 4, namelijk Kennisvraag en Denkvraag, behoeven enige toelichting, omdat niet zonder meer duidelijk is wat onder kennisvragen en denkvragen valt. Dit is ook niet altijd voor elk vak hetzelfde. Voor het MOOJ-onderzoek is besloten onder kennisvragen te verstaan: vragen waarop leerlingen in principe meteen een antwoord paraat kunnen hebben. Er wordt dus niet om denk- of rekenactiviteiten gevraagd.

Voorbeelden van kennisvragen zijn:

- “Hoeveel dagen zitten er in één jaar?”
- “Hoe bereken je de oppervlakte van een rechthoek?”

Op denkvragen daarentegen hebben de leerlingen niet meteen een antwoord paraat. Het kan zijn dat gevraagd wordt hoe een opgave opgelost moet worden, of dat daadwerkelijk gevraagd wordt een opgave op te lossen. Bij deze vragen wordt meer dan bij kennisvragen een beroep gedaan op het probleemoplossend vermogen.

Voorbeelden van denkvragen zijn:

- “Hoe zou je berekenen hoeveel dagen je ongeveer oud bent?”
- “Bereken hoeveel 4% van 2600 is”.

Verder moet opgemerkt worden dat de categorie Beurt (jongen of meisje) ook aan de orde is wanneer leerlingen een beurt krijgen nadat ze hun vinger hebben opgestoken. Eigenlijk is hier dus ook sprake van een initiatief van de leerling, maar dit wordt niet als een initiatief beoordeeld. De categorie Initiatief wordt alleen gescoord wanneer leerlingen uit zichzelf iets zeggen of vragen, zonder dat ze een beurt krijgen.

Tenslotte moet nog vermeld worden dat het bij deze FROG-observaties gaat om interacties tussen de leerkracht en leerlingen die in klassikaal verband plaatsvinden. Eén-op-één interacties tussen leerkracht en leerling en interacties tussen leerlingen onderling worden met behulp van het FROG-systeem niet in kaart gebracht.

7.3.2 Procedure bij de FROG

De FROG wordt afgenomen met behulp van een computer. Dit gebeurt als volgt: zodra de les(episode) begonnen is, geeft de observator op de computer aan welke categorie van toepassing is. Alle informatie staat op één scherm. Dient er zich weer een nieuwe categorie aan dan volgt weer een nieuwe scoring. Aan het eind van de observaties (als de les is afgelopen) worden de resultaten van de observaties op het scherm zichtbaar. In Tabel 7.2 is daarvan een voorbeeld gegeven, gebaseerd op een willekeurige les die niet uit het MOOJ-onderzoek afkomstig is. Per categorie wordt de frequentie, de tijd en het percentage van de totale tijd weergegeven. Het voorbeeld laat zien dat er in de les vierentwintig beurten aan jongens zijn gegeven, waarvan er zeven volgden na een denkvraag. Er werden negen beurten aan meisjes gegeven, waarvan er drie volgden na een denkvraag. Verder werden er meer kennisvragen gesteld dan denkvragen. Wanneer echter gekeken wordt naar het percentage van de totale tijd

dat aan deze vragen is besteed, blijkt er niet zoveel verschil te zijn. Aan het stellen van kennisvragen is 11% van de lestijd besteed en aan het stellen van denkvragen 10%.

De serie getallen tussen haakjes in de kolom frequentie verwijst naar het aantal keren dat de betreffende categorie volgt na de categorie Denkvraag. Deze scoring omvat niet alleen categorieën die direct volgen na Denkvraag, maar ook categorieën die er met enige tussenstappen op volgen. Zo worden de categorieën die volgen na Denkvraag-Beurt, na Denkvraag-Denkpauze, na Denkvraag-Denkpauze-Beurt of na Denkvraag-Beurt-Denkpauze eveneens gescoord als 'volgend na Denkvraag'. Ook de tussenliggende categorieën worden zo gescoord. Behalve voor categorieën die volgen na Denkvraag, wordt dezelfde scoring ook toegepast bij de categorie Beurt als deze direct voorafgaat aan de categorie Denkvraag. De tussen haakjes vermelde scores kunnen dus beter gelezen worden als 'behorend bij Denkvraag' dan als 'volgend na Denkvraag'.

Tabel 7.2: Voorbeeld van een FROG-analyse van een les

categorie	frequentie	tijd (sec)	percentage
1. Mediagebruik	0	0	0
2. Doceren	20	516	40
3. Kennisvraag	38	136	11
4. Denkvraag	18	123	10
5. Denkpauze	15 (4) ^a	67	5
6. Beurt-jongen	24 (7)	34	3
7. Beurt-meisje	9 (3)	25	2
8. Antwoord-jongen	41 (12)	81	6
9. Antwoord-meisje	18 (5)	55	4
10. Initiatief-jongen	3 (0)	7	1
11. Initiatief-meisje	2 (0)	2	0
12. Reactie docent	54	236	18
13. Stilte/verwarring	1	6	0
totaal	243	1289	100

a Het getal tussen haakjes geeft aan hoe vaak de betreffende categorie volgt na een Denkvraag (zie verdere toelichting in § 7.3.2).

7.3.3 Werkwijze bij de Leidse observaties

Het hierboven beschreven instrument is gebruikt bij de observaties van de reken-wiskundelessen op de vier geselecteerde scholen van het MOOJ-onderzoek. Er was één observator die bij alle lessen aanwezig was. De observaties werden uitgevoerd met behulp van een draagbare

computer. De observator zocht een plekje in de klas van waaruit zij een goed overzicht over het klassengebeuren had, maar niet al te opzichtig aanwezig was. Elke reken-wiskundeles werd in zijn geheel gescoord door middel van de FROG. Op momenten dat er geen interacties waren (bijvoorbeeld wanneer leerlingen zelfstandig opdrachten uitvoerden), maakte de observator aantekeningen van overige relevante observaties.

De observaties vonden plaats op drie (of vier), zoveel mogelijk aaneengesloten ochtenden. Soms viel er een weekend tussen. In principe was met de leerkrachten afgesproken dat er vier keer geobserveerd zou worden. Op school 7 viel onverwacht een les uit, zodat er slechts drie observaties waren. Van de andere scholen, namelijk de scholen 2, 6 en 13 zijn wel vier lessen geobserveerd. Niet in alle lessen was evenveel interactie. Op elke school was er wel één les bij waarin nauwelijks interacties voorkwamen doordat de leerlingen de gehele les zelfstandig aan het werk waren. Besloten is die drie lessen te analyseren waarin de meeste interacties konden worden geobserveerd. Dit heeft tot gevolg gehad dat van school 2 de eerste les uitviel, van school 6 de derde les, en van school 13 ook de derde les. Van elke school zijn in ieder geval wel de observaties van de laatste les (de opdrachtles, zie § 7.4) in de analyses betrokken.

7.3.4 Verwachtingen FROG-analyses binnen het MOOJ-onderzoek

Binnen de vraagstellingen van het MOOJ-onderzoek is specifiek gekeken naar de frequentie en tijdsduur van de aan sekse gerelateerde observatie-categorieën, dat wil zeggen, het geven van beurten aan meisjes en jongens, het antwoorden op een vraag van de leerkracht door meisjes en jongens, en het nemen van initiatieven door meisjes en jongens. Tevens is nagegaan in hoeverre het aandeel in deze categorieën verschillend verdeeld is voor meisjes en jongens na het stellen van denkvragen.

Vooraf zijn met betrekking tot de interactie de volgende *verwachtingen* uitgesproken:

- a. Er wordt verwacht dat op j-scholen meer interactie is tussen de jongens en de leerkracht dan tussen de meisjes en de leerkracht. Dit kenmerkt zich door het volgende:
 - jongens krijgen meer beurten dan meisjes; in het bijzonder krijgen jongens meer beurten na een denkvraag dan meisjes
 - jongens zijn langer aan het woord dan meisjes; ze geven meer antwoorden en nemen meer tijd om antwoord te geven; in het bijzonder geven jongens meer antwoorden na een denkvraag
 - jongens nemen meer initiatieven dan meisjes; in het bijzonder nemen jongens meer initiatieven na een denkvraag.
- b. Er wordt verwacht dat op m-scholen geen sekse-verschillen zijn in de interacties.

Voor de overige categorieën (die niet aan sekse gerelateerd zijn) zijn geen specifieke verwachtingen uitgesproken, maar voor deze categorieën zal wel worden nagegaan in hoeverre er verschillen bestaan tussen de twee typen scholen.

7.4 Uitvoering van de observaties

Scholen/klassen waar de observaties zijn uitgevoerd

De observaties vonden plaats in de groepen 8 van twee m-scholen en twee j-scholen. De manier waarop deze scholen zijn uitgekozen is beschreven in § 2.2.2. Zonder dat hiermee bij de selectie rekening is gehouden (deze is namelijk op dit punt blind uitgevoerd), zijn de scholen redelijk verspreid over het land. Ze bevinden zich in Friesland (school 2), Zuid-Holland (school 7), Noord-Holland (school 13) en Gelderland (school 6). Meer informatie over de geselecteerde scholen is te vinden in Tabel 2.1.

Geobserveerde lessen

In elke groep 8 zijn vier achtereenvolgende lessen geobserveerd. Hiervoor is gekozen, omdat aangenomen kan worden dat een aaneengesloten reeks van lessen waarschijnlijk een zo groot mogelijke variëteit aan didactische werkvormen te zien geeft: iets nieuws aanleren, oefenen, werken in groepjes, oplossingen bespreken op het bord, enzovoort. Op deze manier wordt waarschijnlijk het beste duidelijk hoe de dagelijkse gang van zaken in de betreffende klassen is. Hoe wordt bijvoorbeeld in een volgende les verder gegaan met een probleem dat nog uit de vorige les is blijven liggen?

Afgezien van de vierde les zijn de leerkrachten volledig vrij gelaten in de keuze van de lesinhoud. Ook dit kan ertoe bijdragen dat er een zo natuurgetrouw mogelijk beeld verkregen wordt van hoe het er gewoonlijk aan toegaat in de geselecteerde klassen.

Vierde les

Voor de vierde les zijn wel bepaalde afspraken gemaakt over de inhoud van de les. Dit is gedaan om in ieder geval ook uitspraken te kunnen doen over verschillen tussen klassen. Zoals het MORE-onderzoek (Gravemeijer en anderen, 1993) duidelijk heeft gemaakt, komen de verschillen in aanpak het beste naar voren als de lessen over eenzelfde onderwerp gaan. Een les helemaal vastleggen is het andere uiterste. Wil een les informatief zijn, dan moet de leerkracht ook de ruimte hebben om een eigen inbreng te leveren. Daarom zijn voor deze vierde les slechts summiere aanwijzingen gegeven. Aan de leerkrachten is alleen gevraagd een les te geven rond een bepaalde opgave. De opgave is ontleend aan McIntosh, Reys en Reys (1995). De concrete invulling van de les is zoveel mogelijk aan de leerkrachten overgelaten. De aanwijzingen voor de vierde les (zie Figuur 7.1) zijn vooraf aan de leerkrachten toegestuurd.

Keuze van de opgave voor de vierde les

Voor deze vierde les is met opzet een opgave gekozen uit het gebied van het schattend rekenen. De manier waarop met dergelijke opgaven wordt omgegaan in de klas kan namelijk veel duidelijk maken over hoe de leerkracht het reken-wiskundeonderwijs aanpakt en hoe wordt gedacht over wat voor de leerlingen belangrijk is te leren. Het schattend rekenen betreft één van de kerndoelstellingen van realistisch reken-wiskundeonderwijs en hangt nauw samen met de centrale doelstelling van gecijferdheid.

AANWIJZINGEN VOOR DE VIERDE LES

Voor de vierde te observeren les zouden we u willen vragen een les te geven *ronde* de volgende opgave:

Hoeveel dagen ben je ongeveer oud?

A 400

B 4 000

C 40 000

D 400 000

Kies het antwoord dat het dichtst in de buurt zit.

U mag zelf beslissen hoe u deze les aanpakt. U kunt immers zelf het beste bepalen wat een geschikte les is voor uw klas. Wij willen geen precieze aanwijzingen geven, omdat veel afhangt van hoe bekend de leerlingen met opgaven zoals deze zijn. U hoeft zich in de les natuurlijk niet tot deze opgave te beperken.

Figuur 7.1: Aan de leerkrachten verstrekte aanwijzing voor de vierde les

Van de andere kant is uit de analyse van de verzamelde gegevens op de veertien scholen naar voren gekomen (zie § 6.2.2), dat de leerkrachten aan het schattend rekenen nog niet die plaats toekennen die het eigenlijk zou moeten krijgen. Met name gerelateerd aan de meisjes-jongens problematiek zouden het schattend rekenen en de inbreng van getalsmatige kennis uit het dagelijks leven (dat ook een wezenlijk onderdeel vormt van deze opgave) belangrijke invalshoeken kunnen zijn om verschillen in leerkansen en interactiepatronen op het spoor te komen.

Gelijktijdige uitvoering van de Utrechtse en de Leidse observaties

Aan de hand van de in § 7.2 en § 7.3 besproken observatie-instrumenten is er in koppels van twee observatoren geobserveerd. Elk koppel bestond uit een lid van het Utrechtse team en een lid van het Leidse team. De Utrechtse observatoren (in het observatierooster in Figuur 7.2 aangeduid met U1, U2, U3 en U4) rouleerden steeds, en wel zodanig dat er naar gestreefd is dat elke observator van elke leerkracht één les heeft geobserveerd. De Leidse observator (L1) volgde alle lessen en was dus de constante in het koppel van observatoren.

Observatierooster

De observaties zijn in april 1997 uitgevoerd volgens het observatierooster in Figuur 7.2. Omdat pas na de selectie, tijdens het oriënterende bezoek aan de school, bekend werd dat op school 6 in groep 8 het onderwijs werd gegeven door twee leerkrachten, zijn de observaties hier wat aangepast. Van de ene leerkracht zijn drie lessen geobserveerd en van de andere leerkracht één les. De laatstgenoemde leerkracht is echter wel door twee Utrechtse observatoren en de Leidse observator bezocht. Voor school 7 waar — naar eveneens later bleek — in groep 8 zelfs

drie leerkrachten les bleken te geven, is een andere oplossing gekozen. Van de leerkracht die bij het vak rekenen-wiskunde het meest zijn stempel op de klas bleek te zetten, zijn drie lessen geobserveerd. Om drie achtereenvolgende observatiedagen te hebben, heeft deze leerkracht zijn lesrooster aangepast.

maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag
7 april school 2 1e les obs U4 ^a obs L1 ^b	8 april school 2 2e les obs U2 obs L1	9 april school 2 3e les obs U3 obs L1	10 april school 2 4e les [obs U1] ^c obs L1	11 april
14 april school 7 1e les obs U4 obs L1	15 april school 7 2e les obs U1 en U2 obs L1	16 april school 7 3e les [obs U3] obs L1	17 april school 13 1e les obs U3 obs L1	18 april school 13 2e les obs U2 obs L1
21 april school 13 3e les obs U4 obs L1	22 april school 13 4e les obs U1 obs L1	23 april school 6 1e les (lkr A) obs U2 en U4 obs L1	24 april school 6 2e les (lkr D) obs U3 obs L1	25 april school 6 3e les (lkr D) obs U1 obs L1
28 april school 6 4e les (lkr D) obs U4 obs L1	29 april	30 april	1 mei	2 mei

a obs U4 = observatie door Utrechtse observator 4

b obs L1 = observatie door Leidse observator 1

c de geplande observatie is door omstandigheden niet uitgevoerd

Figuur 7.2: Observatierooster

Informatie over het onderzoek die vooraf aan de leerkrachten is gegeven

Aan de leerkrachten is vooraf alleen in globale bewoordingen iets gezegd over het doel van het onderzoek. De leerkrachten waren dus niet op de hoogte van de aard van het onderzoek. Ook zijn de leerkrachten niet ingelicht over de aard van hun klas (m-klas of j-klas).

In Figuur 7.3 is te lezen hoe het onderzoek bij de leerkrachten is aangekondigd. Tijdens het oriënterende bezoek aan de scholen dat aan de observaties vooraf is gegaan (zie § 2.2.2), is deze informatie ook mondeling aan de leerkrachten medegedeeld.

WAT IS HET DOEL VAN DE OBSERVATIES?

Het doel van de observaties is om zicht te krijgen op hoe reken-wiskundelessen in de praktijk verlopen. Het Utrechtse team zal hierbij vooral gericht zijn op het in kaart brengen van de leermomenten die zich tijdens de lessen voordoen en met name proberen te ontdekken of daarin verschillen zijn te ontdekken tussen de leerlingen. Het team uit Leiden wil vooral zicht krijgen op de interactieprocessen in de klas en de mogelijke verschillen die er bestaan tussen de leerlingen in de mate waarin en de manier waarop ze hieraan meedoen.

WELKE EISEN WORDEN AAN DE TE OBSERVEREN LESSEN GESTELD?

Belangrijk is dat de lessen een goed beeld geven van de dagelijkse gang van zaken in de klas. Daarom zullen vier achtereenvolgende lessen worden geobserveerd. De eerste drie lessen zijn de leerkrachten volledig vrij in de keuze van de lesinhoud. Dit biedt immers de beste mogelijkheden om zicht te krijgen op hoe een normale les in de klas verloopt. Om zo volledig mogelijk zicht te krijgen op de leermomenten en interactieprocessen, is het wel wenselijk dat in de te observeren lessen verschillende didactische werkvormen te zien zijn (iets nieuws aanleren, iets oefenen, oplossingen bespreken, iets moeilijks uitleggen, etc.)

Figuur 7.3: Informatie over het onderzoek die vooraf aan de leerkrachten is gegeven

Informatie die ten behoeve van de observaties vooraf is verzameld

Omdat het voor de observaties van belang is dat de observatoren de namen van de leerlingen kennen en enig idee hebben van de samenstelling van de klas, is aan de leerkrachten verzocht om op een leerlingenlijst de namen van de leerlingen te vermelden en van elke leerling een globale indicatie van zijn of haar rekenen-wiskundeniveau te geven. De leerkrachten is gevraagd om hun leerlingen op basis van hun eigen ervaringen in vijf niveau-categorieën in te delen: 'heel goed', 'tamelijk goed', 'kan redelijk meekomen', 'een beetje aan de zwakke kant' en 'duidelijk zwak'. Om te kunnen begrijpen waarom een bepaalde vraag aan een bepaalde leerling wordt gesteld, kan het bijvoorbeeld van belang zijn te weten of de vraag gericht is aan een zwakke leerling of aan een goede leerling. Daarnaast is ook aan de leerkrachten gevraagd om een plattegrond van de klas te maken. Zowel de plattegrond als de ingevulde leerlingenlijst zijn vooraf aan de observatoren ter beschikking gesteld.

Video-opnamen als reserve

Om het analyseren van de lessen te vergemakkelijken is aan de leerkrachten toestemming gevraagd om de lessen op videoband op te nemen. De leerkrachten gingen hiermee akkoord. De opnamen vonden plaats met beperkte faciliteiten: met één camera op een statief achter in de klas en zonder extra microfoons. Omdat het erg moeilijk is om zodanige opnamen te maken dat deze bruikbaar zijn voor het maken van de observaties, is gekozen voor observaties ter plekke. De gemaakte video-opnamen dienen alleen als reserve voor het geval bij deze live-observaties niet bijgehouden kon worden wat er precies in de klas gebeurde.

8 Resultaten van de observaties op de 4 scholen

Dit hoofdstuk omvat de bevindingen van de Utrechtse en Leidse observaties. Begonnen wordt met de Utrechtse observaties. Hierbij worden eerst de bevindingen per school beschreven. Dit gebeurt in de volgorde waarin de scholen zijn bezocht. Deze bevindingen bestaan uit reflectieve notities. Er wordt daarbij nog niet meteen ingegaan op de aard van de betreffende scholen. Dit komt pas daarna aan de orde als verslag wordt gedaan over de inschattingen die de observatoren over de aard van de klassen hebben gemaakt. In aansluiting hierop volgt de bespreking van een aanvullende toetsing die in verband hiermee is uitgevoerd. Om namelijk enig gewicht te kunnen toekennen aan de conclusies die aan de observaties zijn verbonden, is het van belang te weten of de twee m-scholen en de twee j-scholen waar de observaties hebben plaatsgevonden, ten tijde van de observaties ook nog tot de categorie m-scholen en j-scholen behoorden.

Na de Utrechtse bevindingen wordt aandacht besteed aan de Leidse observatieresultaten. Ook nu weer komen eerst de resultaten per school aan de orde. Daarna volgt wat er gevonden is over de verschillen tussen meisjes en jongens en tussen de twee typen scholen.

Nadat eerst de bevindingen van de beide observaties apart zijn beschreven, wordt er vervolgens een koppeling gemaakt tussen de Utrechtse en Leidse resultaten.

Het hoofdstuk wordt afgesloten met een discussie over de gevonden resultaten en gebruikte instrumenten.

8.1 Bevindingen van de Utrechtse observaties — reflectieve notities

8.1.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt aan de hand van reflectieve notities gemaakt door de observatoren verslag gedaan over de bevindingen die bij de Utrechtse observaties naar voren zijn gekomen. Voorafgaande hieraan wordt van iedere school een schets gegeven over de algemene gang van zaken in de betreffende klas. Hierbij is gebruik gemaakt van informatie verkregen uit gesprekken met de leerkracht.

In de volgorde waarin de observaties hebben plaatsgevonden, worden daarna van elke geobserveerde les de bijbehorende reflectieve notities gegeven. De complete lesverslagen met beschrijvingen van significante les-episodes zijn te vinden in de Bijlage die aan dit onderzoeksverslag is toegevoegd. De lesverslagen dienen als achtergrondinformatie en kunnen desgewenst bij het lezen van de reflectieve notities worden betrokken.

Zowel de reflectieve notities als de lesverslagen zijn door de observatoren onafhankelijk van elkaar gemaakt. Voordat deze notities en verslagen werden opgenomen in dit onderzoeksverslag,

hebben beide een tekstuele bewerking ondergaan. Waar nodig is wat meer structuur aangebracht in de teksten en zijn de bevindingen voorzien van korte kernachtige omschrijvingen. Een achteraf bij de observatoren uitgevoerde toetsing heeft aangetoond dat deze bewerking van de oorspronkelijke reflectieve notities niet tot inhoudelijke wijzingen heeft geleid.¹

De namen van de leerlingen die in de lesverslagen en de reflectieve notities voorkomen, zijn niet de werkelijke namen van de leerlingen. Deze zijn om privacyredenen veranderd. De gebruikte niveau-aanduidingen van de leerlingen zijn afkomstig van de eigen leerkracht (zie § 7.4).

8.1.2 Aanpassingen in de werkwijze bij de observaties

Ofschoon bij de observaties in grote lijnen is uitgegaan van de vooraf afgesproken lijst van observatiepunten (zie § 7.2.3) en de geplande observatieprocedure (§ 7.2.4), is hiervan wel in zekere mate afgeweken.

Variatie in de observaties en de observatieverslagen

De observatoren hebben het vooraf afgesproken kader ieder op hun eigen manier gebruikt als leidraad voor hun observaties. Vandaar dat het nogal eens is voorgekomen dat ze in de beschrijving van hun bevindingen verschillende punten benadrukken. Daar kwam nog bij dat er niet alleen verschillen waren tussen de observatoren, maar dat in de manier van kijken en de wijze van verslaggeving ook een bepaalde mate van variatie was bij een en dezelfde observator. Het leek wel of elke les zijn eigen observatie-instrument afdwong. Bovendien werden bij het maken van de observaties en de bijbehorende reflecties steeds de ervaringen betrokken van vorige observaties. Dit heeft eveneens tot variatie geleid.

Observaties aangevuld met mini-interviews

Ook ten aanzien van de aard van de observaties is soms afgeweken van de geplande opzet. Ofschoon de observaties gericht waren op de klas als geheel, bracht het feit dat er nogal eens individueel of in kleine groepen werd gewerkt met zich mee, dat er soms weinig klassikale interactie was om te observeren. Bovendien werd er bij het geven van individuele hulp steeds op fluistertoon gesproken. Hierdoor was het nogal moeilijk te volgen wat er werd gezegd. Bij de tafel van de leerkracht gaan staan, bleek soms nogal belastend te zijn voor zowel leerkracht als leerling. Daarom is voor de oplossing van mini-interviews gekozen. Dit hield in dat de kinderen nadat ze hulp hadden gevraagd aan de leerkracht, kort werden geïnterviewd over de vragen die ze aan de leerkracht hadden gesteld en de antwoorden die ze van de leerkracht hadden gekregen.

¹ Door het overlijden van Leen Streefland kon de bewerking van zijn lesverslagen en reflectieve notities niet meer bij hem worden getoetst.

8.1.3 Observaties op school 2²

8.1.3a Schets van de algemene gang van zaken in de klas

In de geobserveerde groep 8 van school 2 zitten negenentwintig leerlingen. De methode die gebruikt wordt is *Naar zelfstandig rekenen*.³ Daarnaast wordt nog veel additioneel materiaal gebruikt. De leerlingen werken meestal zelfstandig in groepen. Ze mogen elkaar om hulp vragen. Meestal krijgen ze een weektaak op. De instructie wordt grotendeels individueel gegeven en bijna nooit klassikaal. Een paar goede leerlingen (“toekomstige gymnasiasten”)⁴ hoeven nooit instructie te krijgen. Voor het hoofdrekenen worden werkbladen uit *Operatoir Rekenen* gebruikt. Voor het onderdeel redactiesommen wordt een speciale leergang gebruikt.⁵ Deze leergang bestaat alleen maar uit multiple-choice-opgaven. De redactiesommen worden klassikaal behandeld. Ook wordt er nog additioneel materiaal⁶ gebruikt om “spoedcursussen” te geven over procenten, breuken, kommagetallen en het metrieke stelsel.

Een werkvorm die de leerkracht bijna iedere dag toepast is “de kring”. Er zijn verschillende soorten kringen. Op vrijdag is er een discussiekring. De leerlingen mogen zelf onderwerpen aandragen voor de discussiekring. Dat kan een onderwerp uit de actualiteit zijn, maar ook een hulpkreet. Als een leerling iets niet bevalt, kan hij of zij zijn of haar ongenoegen op een briefje zetten. Dit briefje wordt met een knijper op het bord bevestigd. Ook is er elke dag nog een “fruitkring”. Deze wordt gehouden voor of na de ochtendpauze. De kringen kunnen ook gebruikt worden om een rekenprobleem te bespreken. “Iemand kan zeggen: ‘De meester heeft mij dit al twee keer uitgelegd, maar ik snap het nog niet. Wie kan mij helpen?’ ”

8.1.3b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties in school 2

Observator U4 (les 1)

- *Het vriendelijke klassenklimaat*

Tijdens de les is er sprake van een rustige, veilige sfeer. Er valt geen enkel negatief woord. Noch tussen de leerkracht en de leerlingen, noch

² Op deze school zijn door de Utrechtse observatoren slechts drie van de vier lessen geobserveerd.

³ In 1993 is de school overgestapt van *Operatoir Rekenen* naar *Naar zelfstandig rekenen*. In de groepen 3 en 4 is *Operatoir Rekenen* nog steeds in gebruik. Vanaf groep 5 wordt er met *Naar zelfstandig rekenen* gewerkt. De kinderen werken dan nog wel gelijk op. Pas in groep 8 werken de leerlingen in hun eigen tempo door de methode. “Je kunt de leerlingen niet eindeloos lang bij elkaar houden”, aldus de leerkracht.

⁴ De tussen aanhalingstekens vermelde omschrijvingen zijn de letterlijke woorden van de betreffende leerkracht.

⁵ *Redactiesommen*, geschreven door J. Henfi, 7e druk 1991, uitgegeven door Ajodakt.

⁶ *Rekenshakels*, geschreven door Van Boven e.a., uitgegeven door Meulenhoff Educatief.

tussen de leerlingen onderling. Ook allerlei goedbedoelde pesterijtjes die nogal eens in klassen voorkomen, bleven hier achterwege. Het is duidelijk dat ook de leerlingen goed met elkaar overweg kunnen. De leerkracht geeft regelmatig gelegenheid om kleine wrijvingen of ongemakkelijkheden te bespreken in de kring. Ook dit kan bijdragen tot een situatie waarin de leerlingen zich veilig voelen. Na afloop van de les mogen de kinderen — geheel in stijl hiermee — dan ook even hun hart luchten over het bijzondere van de les: rekenen onder het wakend oog van bezoekers en camera.

- *De gestructureerde organisatie*

Ondanks de individuele werkwijze waarbij de kinderen, als ze vragen hebben, naar de tafel van de leerkracht mogen komen, valt op dat de les heel gladjes verloopt. Geen lange rijen bij de tafel, geen kinderen die niet weten wat te doen, enzovoort. Er zijn heel duidelijke afspraken gemaakt over hoe er gewerkt wordt in de klas en iedereen houdt zich daaraan en kan zich als dat moet ook behelpen. Dit werd duidelijk toen de leerkracht zijn “broer” op de rand van het bord zette. De leerlingen mochten toen geen vragen meer stellen en dit werkte daadwerkelijk precies zoals het bedoeld was.

- *De instrumentele uitleg*

De uitleg die de leerkracht geeft, is erg gericht op hoe opgaven uitgerekend moeten worden. Meteen in het begin van de les was hier een voorbeeld van te horen toen de leerkracht uitleg gaf aan Maarten. Het betrof een opgave over het metrieke stelsel. In eerste instantie kwam de gedachte op dat dit werd gedaan omdat Maarten een zwakke leerling is. Later bleek dat dit een voor de leerkracht kenmerkende manier van uitleggen is. Hierbij moet aangetekend worden dat de vragen die de kinderen stelden (“Ik weet niet meer hoe het moet”) deze manier van uitleggen ook wel uitlokten.

- *De verantwoordelijkheid voor het leren lijkt bij de leerkracht te liggen*

Tijdens de hulpgesprekken speelde de leerkracht de vragen niet terug aan de leerlingen. Er werd niet gevraagd: “Heb je zelf ook een idee?” De kinderen brachten ook niet spontaan hun eigen oplossingen in. Zelf initiatief nemen bij het bedenken van oplossingsstrategieën lijkt in deze klas niet gebruikelijk.

Toch komt het wel een enkele keer voor dat de leerkracht de verantwoordelijkheid van het leren bij de leerlingen legt. De les-episode aan het begin van de les rond het showen van de nieuwe hond geeft aan dat de leerkracht bij het geven van uitleg ook terug kan treden en niet altijd zelf het heft in handen neemt. Toen er vanuit de klas gevraagd werd naar de toekomstige grootte van de hond, liet de leerkracht de verantwoordelijkheid voor de uitleg bij de leerling van wie de hond was

en liet hij de leerling zelf aan de leerlingen duidelijk maken dat je deze vraag naar de grootte op verschillende manieren kunt interpreteren.

- *De verantwoordelijkheid voor het sociale leren ligt wel bij de leerlingen*

In dit opzicht lijkt er een groot verschil te bestaan met het handelen bij niet-leerstofgebonden activiteiten. Daarbij krijgen de leerlingen juist veel verantwoordelijkheid en lijken ze ook veel meer initiatief te nemen.

- *Geen cultuur van dingen ter discussie stellen*

De leerlingen gaan er vanzelfsprekend vanuit dat datgene wat de leerkracht zegt, zonder meer goed is. De volgende uitspraak van een leerling is tekenend hiervoor: “De meester heeft gezegd hoe het moest. Toen ben ik het zelf gaan uitrekenen.” Een ander voorbeeld hiervan is de (in eerste instantie) berustende reactie van Jeanne toen zij met twee verschillende linialen werd geconfronteerd.

- *De scheiding tussen het rekenen buiten de rekenles en binnen de rekenles*

Het showen van de hond, waarbij vragen werden gesteld over zijn toekomstige grootte, werd niet aangegrepen om dit verder uit te diepen. In plaats daarvan werd afgesloten met de mededeling dat het tijd was om te gaan rekenen. Dit kan er op wijzen dat in deze klas het rekenen binnen de rekenles als gescheiden wordt gezien van het rekenen buiten de rekenles.

- *Het onbenut laten van leerkansen*

Opvallend was hoeveel leerkansen door de leerkracht, althans in deze les, onbenut werden gelaten. Er moet echter wel bij vermeld worden dat dit niet optimaal gebruiken van situaties waarin duidelijke leermogelijkheden aanwezig zijn, te maken kan hebben met het feit dat de leerkracht en de leerlingen toch wel moesten wennen aan de onderzoekssituatie (twee observatoren en een camera).

Een leersituatie die niet ten volle werd uitgebuit, vond bijvoorbeeld plaats bij het showen van de hond. Toen er werd gesproken over een hoogte van 50 centimeter, zei de leerkracht heel zacht iets over “kniehoogte”.

Het zou heel zinvol zijn geweest als dit wat meer uitgewerkt was. Immers, later kwam bij Jeanne naar voren dat zelfs goede leerlingen in deze klas nog moeite hebben om bekende standaardmaten globaal aan te duiden.

Het probleem dat Jeanne had met het plastic liniaaltje geeft bovendien aan dat ook in het geval van een goede leerling niet veel uit een hulpgesprekje wordt gehaald. De uitleg had alleen betrekking op hoe je de goede uitkomst kunt krijgen.

- *De onzekerheid en terughoudendheid bij de meisjes*
Opvallend is hoe onzeker en terughoudend de meisjes zijn in deze klas. De aanvullende interviewtjes met Jeanne en Ankie zijn hiervan duidelijke voorbeelden. Jeanne verwoordt bovendien ook nog dat ze door haar vragenstellerij de leerkracht niet voor een probleem wil plaatsen, waarvan ze niet zeker is dat hij het kan oplossen. Of de jongens ook zo terughoudend zijn, is niet zo duidelijk geworden. Dirk had bijvoorbeeld wel een eigen idee bij een opgave waarvoor hij de hulp van de leerkracht inschakelde. Tegelijkertijd was het net of hij al aanvoelde dat zijn aanpak niet goed was. “De meester heeft verteld hoe het moest”, klinkt ook tamelijk passief. Opvallend was echter dat Dirk op eigen initiatief zijn antwoord niet in dm^3 noteerde, maar in liters. Bij het nalezen van het verslag viel bovendien op dat de leerkracht toen hij Joris hulp aan het geven was, tegen hem zei: “Dat weet je best.”
- *Geen eenduidig patroon in factoren die van invloed kunnen zijn*
In deze les komt naar voren dat in de meeste gevallen geen sprake zal zijn van een eenduidig patroon met een duidelijke invloed in een bepaalde richting. Meestal zal het zo zijn dat sommige kenmerken van het klassenklimaat, de interactie en de didactiek in het voordeel van de meisjes werken en andere weer in hun nadeel. Naast een directe invloed op de prestaties van de meisjes (positief of negatief) kan er ook nog sprake zijn van een indirecte invloed op de prestaties van de meisjes. Dit is bijvoorbeeld het geval als de jongens door de accenten die bij het onderwijs worden gelegd, niet optimaal van hun eventuele ‘voorsprong’ kunnen profiteren.
Het bovenstaande zou gezien kunnen worden als een nuancering van de hypothese van Geary, namelijk dat jongens het meest profiteren van goed onderwijs.

Observator U2 (les 2)

- *De verantwoordelijkheid voor het leren ligt volledig bij de leerkracht*
Dit was een typisch traditionele les met de leerkracht als enige verantwoordelijke voor het leren van de kinderen. Hooguit hadden de leerlingen die op een bepaald moment de beurt hadden een zekere medeverantwoordelijkheid. In het algemeen hebben de kinderen in deze les over het rekenen zelf weinig te beslissen.
- *Buiten het leren wel eigen verantwoordelijkheid van de kinderen*
De school maakt anderzijds toch een eigentijdse indruk. Zo mogen de leerlingen bijvoorbeeld zelfstandig beslissen over het naar het toilet gaan en mogen ze zelf onderwerpen aandragen voor de kringgesprekken.
- *De uitkomst-gerichtheid van het onderwijs*
Hoewel er wel naar strategieën werd gevraagd, was dit in feite vooral opgelegd door het werkblad. In de eerste plaats stonden de antwoorden

centraal. Bovendien leek de aandacht die de leerkracht besteedde aan strategieën enigszins ingegeven te zijn door het onderzoek. Vooraf heeft de leerkracht namelijk medegedeeld dat hij speciaal voor de onderzoekers meer aandacht zal besteden aan de strategieën dan hij normaal doet.

- *De aandacht voor tempo-differentiatie*
Kenmerkend voor de manier van werken was verder dat de leerkracht voor tempo-opvang zorgde. Dit werd gedaan door aan het opgegeven hoofdwerken twee extra taken toe te voegen. Een van de taken bestond uit het verder werken in *Naar zelfstandig rekenen*.

Observator U3 (les 3)

- *Het onderwijs heeft tekorten, maar ook mogelijkheden*
Als de leerkracht didactisch-inhoudelijk wat realistischer zou werken, dan zou dit ideaal onderwijs opleveren. Het is een klas om voor je (klein)kinderen te wensen. Toch liggen er nog wensen (bijvoorbeeld iets meer *De wereld in getallen*). Dit is een leerkracht om respect en waardering voor te hebben, ondanks het feit dat de didactiek weinig inbreng van de kinderen toelaat.
In de les komt nog eens duidelijk naar voren dat afgezien van de vakdidactiek er ook het belang is van effectief en affectief onderwijs.
- *De kracht van een globale aanpak*
Eerst worden enkele opgaven globaal besproken, zonder de berekeningen uit te voeren. Leerlingen mogen hierbij aantekeningen maken in een kladschrift. Doen ze dit goed, dan zijn die sommen al bijna af. Deze globale aanpak is heel goed.

8.1.4 Observaties op school 7⁷

8.1.4a Schets van de algemene gang van zaken in de klas

In de geobserveerde groep 8 van school 7 zitten twintig leerlingen. De methode die gebruikt wordt, is *Naar zelfstandig rekenen*. De rest van de school gebruikt de nieuwe versie van *De wereld in getallen*. De leerkracht kijkt uit naar volgend jaar als hij ook met deze methode kan gaan werken: "Dan zijn we eindelijk van *Naar zelfstandig rekenen* af." Omdat de leerkracht directeur van de school is, geeft hij niet de hele week les. De helft van de week krijgen de leerlingen les van twee vrouwelijke leerkrachten.⁸ De leerkracht heeft zich verheugd op de observaties in zijn klas: "Dat ik dit

⁷ ●p deze school zijn door de Utrechtse observatoren maar twee van de drie lessen geobserveerd. De tweede les is behalve door de Leidse observator door twee Utrechtse observatoren bijgewoond.

nog op mijn oude dag mag meemaken.” Hij weet al precies welke lessen hij op de drie observatiedagen gaat geven: een les over de ggd, een les over schaal en op de derde dag zal hij de gevraagde schatles geven. Enerzijds vindt de leerkracht dat in het onderwijs meer nadruk moet komen te liggen op normen en waarden en dat de leerlingen wat strakker aangepakt moeten worden. Ze moeten ook iets leren. Anderzijds vindt de leerkracht een goede sfeer in de klas ook heel belangrijk. Hij heeft dit ook duidelijk in de klas gerealiseerd. De sfeer is erg relaxed en vriendelijk. Als de videocamera wordt geïnstalleerd, gaan de kinderen gewoon door met hun werk. De leerkracht vertelt dat de leerlingen goed met elkaar kunnen opschieten. Het is niet zo, dat de meisjes alleen met de meisjes spelen en de jongens alleen met de jongens. Er worden vaak “schuurfeestjes” georganiseerd waarvoor dan de hele klas wordt uitgenodigd.

8.1.4b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties in school 7

Observator U4 (les 1)

- *De zeer goede sfeer in de klas*

De sfeer in de klas is erg goed. De leerkracht heeft veel natuurlijk overzicht. Hij hoeft op geen enkele manier te straffen of andere manieren te gebruiken om de leerlingen in hun gedrag bij te sturen. Met dit overzicht wordt een zeer veilige omgeving voor de kinderen gerealiseerd. De kinderen zijn erg zichzelf en zijn op geen enkele manier gespannen door de aanwezigheid van de observatoren. Vergeleken met school 2 zijn in deze klas minder (sociale) regels die aangeven hoe te handelen in bepaalde situaties. Het klimaat is er echter niet minder veilig om. In deze klas lijkt de veiligheid meer te komen door de respectvolle houding van de leerkracht ten opzichte van de leerlingen en door de tijd die voor alles wordt genomen, dan door een uitgekende organisatie met veel afspraken.
- *Het ontbreken van een kritische houding bij de leerlingen*

Juist vanwege dit veilige klimaat is het onbegrijpelijk dat iedereen het ‘ggd-gegoochel’ zomaar accepteert. Geen enkele leerling stelt vragen over de ondoorzichtige staartdelingsprocedure die wordt toegepast om tot de ggd te komen.
- *De instrumentele uitleg*

Ook de leerkracht stelt zich geen vragen bij de ggd-procedure. De procedure wordt puur mechanisch uitgevoerd. De leerkracht doet in feite voor wat in het boek staat.

⁸ Dat de groep meer dan één leerkracht had, was niet bekend toen de school voor het maken van de observaties werd geselecteerd. Omdat de leerkracht geen vier dagen na elkaar lesgeeft, is besloten slechts drie lessen te observeren.

- *De verantwoordelijkheid voor het leren ligt duidelijk bij de leerkracht*
De verantwoordelijkheid voor wat en hoe er wordt geleerd ligt duidelijk bij de leerkracht. De leerkracht bepaalt welk antwoord goed is en de leerkracht doet voor hoe iets uitgerekend moet worden. Als de leerlingen niet met het ‘goede’ antwoord komen, zegt de leerkracht het zelf. De reactie “Daar denken wij hetzelfde over” is minder democratisch dan op het eerste gezicht lijkt. Dat de leerlingen voor “*grote problemen*” de leerkracht moeten raadplegen, wijst er ook op dat de verantwoordelijkheid voor het leerproces bij de leerkracht ligt.
- *Methode bedoeld voor individueel werken wordt klassikaal gebruikt*
De methode *Naar zelfstanding rekenen*, die bedoeld is voor individueel werken, wordt in deze klas klassikaal gebruikt. De leerlingen werken niet individueel in eigen tempo, maar de groep wordt bij elkaar gehouden. Voor alle leerlingen was bijvoorbeeld de ggd even nieuw. De verschillen tussen de leerlingen worden opgevangen binnen het werk dat de leerkracht opgeeft na de klassikale instructie. Er wordt wel met weektaken gewerkt. Niet iedereen hoeft al het werk af te hebben.
- *Het bestaan van expliciete regels voor hulp*
In de klas bestaan expliciete regels voor het geven van hulp. Voor kleine problemen kunnen de leerlingen terecht bij de “buurman” en voor grote problemen moeten ze de leerkracht raadplegen.
- *De leerkracht staat duidelijk boven de methode*
De leerkracht volgt de methode niet bladzijde voor bladzijde. De eerste les die geobserveerd wordt, betreft een taak uit het tweede deel van het boek. De tweede les komt uit een taak in het eerste deel van het boek. Dit maakt duidelijk dat de leerkracht zelf beslissingen neemt over de volgorde en zelf de verantwoordelijkheid neemt voor de opbouw. Hij staat duidelijk boven de methode. Dit blijkt ook als de leerkracht werk gaat selecteren voor de verwerking.
- *Het beurten geven gebeurt adaptief en wordt gebruikt om de les te sturen*
De leerkracht lijkt heel bewust beurten te geven en houdt bij het stellen van de vragen en het interpreteren van de antwoorden duidelijk rekening met het niveau van de leerlingen. Het valt op dat op cruciale momenten meestal een beurt wordt gegeven aan de betere leerlingen. Dit gebeurde vooral in het begin.
- *De meisjes lijken minder vaak een beurt te krijgen*
Ofschoon er meer meisjes dan jongens in de klas zitten (11 meisjes en 8 jongens), lijkt het erop dat de jongens vaker een beurt krijgen dan de meisjes.

- *Er is weinig interactie tussen de leerlingen*
Tijdens de klassikale discussie reageren de leerlingen bijna niet op elkaar. Althans, dit gebeurt niet spontaan. Het gebeurt wel een paar keer als de leerkracht daartoe het initiatief neemt: “Ard, help haar eens even.” Tijdens het werken aan de opgaven werken sommige kinderen wel samen.
- *Er zijn twee soorten veiligheid in de klas*
Naar aanleiding van de observaties in deze klas komt sterk de indruk naar boven dat er twee soorten veiligheid onderscheiden kunnen worden: sociale veiligheid en vakinhoudelijke veiligheid. In deze klas is duidelijk sprake van beide. Er is sprake van sociale veiligheid die samengaat met een zorgzame aanpak van het onderwijs. De leerkracht ‘weet hoe het moet’ en draagt deze kennis met overgave over aan de leerlingen. De keerzijde hiervan is dat er sprake is van een enigszins passieve houding bij de leerlingen. Ze tonen inhoudelijk weinig initiatief.
- *Het ontbreken van reflectief gedrag van de leerkracht*
Een andere gewaarwording die door deze les werd opgeroepen, is het belang van reflectief gedrag door de leerkracht zelf. In feite ontbrak dit helemaal, terwijl het juist wel eens heel belangrijk zou kunnen zijn voor het uitlokken van reflectief gedrag bij de leerlingen. Ook de instrumentele uitleg zal bij de leerlingen geen reflectief gedrag stimuleren. In school 2 werden eveneens weinig waarom-vragen gesteld door de leerlingen. De instrumentele uitleg werd gewoon uitgevoerd en daarmee was de som af.

● *observerator U2 (les 2)*

- *Het rustige, gestructureerde klassenklimaat*
Deze leerkracht heeft alles heel goed georganiseerd en gaat zeer gestructureerd en helder te werk. De sfeer is goed tot uitstekend te noemen en het is duidelijk dat de leerkracht geniet van zijn werk. Er zijn controle-momenten ingebouwd voordat iemand verder mag. De les eindigt ook zeer gestructureerd en georganiseerd en duurde vijf kwartier. Na drie kwartier zakte de aandacht heel even weg, maar deze kwam bij de bespreking van de vliegtocht weer volledig terug. De kinderen werkten zeer gemotiveerd, maar verklaarden achteraf wel dat ze liever waren geweest dan normaal.
- *Een didactische opbouw van sturing naar steeds meer zelfstandigheid*
De leerkracht geeft in het begin steeds veel sturing en structurering. Pas daarna mogen de leerlingen zelfstandig gaan werken.
- *Het geven van hulp gebeurt door de leerkracht en door medeleerlingen*
Kinderen die hulp nodig hebben worden hetzij door de leerkracht zelf, hetzij door medeleerlingen geholpen. Dit laatste gebeurt niet alleen op aanwijzing van de leerkracht, maar ook spontaan.

- *Het hebben van aandacht voor iedereen*

De leerkracht heeft aandacht voor iedereen. Ook de goede leerlingen krijgen aandacht! De leerkracht 'moedert' als een kloek over zijn klas met kuikens en geniet daarvan zichtbaar.
- *De aanwezigheid van leeransen*

Naast de sterke sturing en structurering door de leerkracht zitten er ook duidelijke leeransen in zijn les. De leeransen doen zich vooral voor bij het verklaren van afwijkende antwoorden of fouten.
- *Het aansturen op gemeenschappelijke kennis*

Er is duidelijk iets merkbaar van het aansturen op *common knowledge* ("Wie is het helemaal met Nora eens?").
- *Het schenken van aandacht aan het verklaren van fouten*

Opmerkelijk is de manier waarop de leerkracht met fouten omgaat. Met name het samen met de kinderen zoeken naar verklaringen van fouten, valt op. De vragen die aan Juul en Julie zijn gesteld, zijn daar voorbeelden van.

Bovendien maakte de leerkracht zelf ook een fout bij het aantal dagen van de vliegtocht. Ook deze fout werd besproken. De leerkracht vroeg aan de klas om een verklaring. Deze kwam prompt, omdat enkele leerlingen die 'fout' ook hadden gemaakt (drie gebeurtenissen aan twee opeenvolgende dagen toeschrijven, zonder dat hiervoor een aanwijzing in de tekst te vinden is).
- *De overstijging van de mechanistische aanpak*

Didactisch gezien is deze leerkracht bezig de mechanistische aanpak van *Naar zelfstanding rekenen* te ontgroeien. Bij het meten had hij oog voor afrondingen, afwijkingen en schattingen. Daar stond hij tamelijk tolerant tegenover.

Zijn tweede extra vraag op het werkblad over de rondreis per helikopter (als dezelfde reis per auto gemaakt zou zijn, zouden dan meer of minder kilometers zijn afgelegd?) zou in een realistische methode niet hebben misstaan. Dit geldt ook voor de manier waarop hij met fouten omgaat.
- *De leerkracht is enthousiast en geniet van zijn werk*

Eveneens opmerkelijk is het aanstekelijke enthousiasme van de leerkracht. Hij geniet zichtbaar van zijn werk. Er is ook ruimte voor humor. Een voorbeeld daarvan is het oprakelen van de les van de vorige dag, waarbij Max, een duidelijk zwakke leerling, de ggd in verband had gebracht met een ziekenauto.

- *Geen geslachtsspecifieke interactie*

Het is opvallend dat de voorbeelden van geslachtsspecifieke interactie (het verschillend inspelen op reacties van jongens en meisjes), zoals beschreven door Jungwirth, niet herkenbaar zijn.

- *observerator U1 (les 2)*

- *Er is veel hulp nodig en deze wordt ook gegeven*

Er zijn vrij veel kinderen die hulp nodig hebben. Sommige kinderen helpen ook elkaar. De leerkracht regelt dit meestal. Vaak lijkt het vragen om hulp ook een vraag om bevestiging: "Is dit goed?"

- *Het verdoezelen van fouten*

Het valt op dat de leerkracht heel omzichtig, enigszins verdoezelend, met fouten omgaat. Foute antwoorden worden snel als vergissinkjes opgevat. Vaak wordt er door de leerkracht zo gereageerd dat de leerling het antwoord zelf gemakkelijk kan verbeteren ("Weet je dat zeker? Wat voor een schaal staat er op de kaart?"). Soms wordt er gewoon over de fouten heen gepraat.

- *Het voorkomen van problemen*

Kenmerkend is dat de leerkracht niet alleen voortdurend individuele hulp geeft aan de leerlingen, maar dat hij ook regelmatig het zelfstandig werken onderbreekt als hij merkt dat een bepaalde opgave problemen kan geven.

- *Er lijkt sprake te zijn van een beperkte leeropbrengst*

Er is bij de leerlingen niet veel blijven hangen van de eerste les over de ggd.

- *Het tekort aan leerkansen*

De cognitieve belasting lijkt niet erg hoog. Er wordt niet van de leerlingen gevraagd dat ze nadenken. Het is ook niet duidelijk hoe diep alles gaat. Zo is de interpretatie van 400.000 als 4 kilometer (tijdens de inleiding) nauwelijks besproken. Zodra het goede antwoord er is, kan er verder gegaan worden. Maar het is de vraag of alle leerlingen dit snappen.

- *Het veilige klassenklimaat*

Er is duidelijk sprake van een positief, plezierig en veilig klassenklimaat. De opdrachten worden duidelijk uitvoerbaar gemaakt. Er wordt ook niet van de leerlingen gevraagd dat ze nadenken. Misschien geeft ze dit een positief gevoel van veiligheid. Het veilige klassenklimaat wordt verder gerealiseerd door een algemeen streven naar het voorkómen en ondervangen en eventueel verdoezelen van fouten.

- *De veiligheid lijkt ten koste te gaan van de inhoud en de leeransen*
Het veilige klassenklimaat lijkt echter wel gerealiseerd te worden ten koste van de inhoud en de leeransen. De leerlingen hoeven nauwelijks na te denken. Alles wat ze moeten doen, wordt stap voor stap voorgedaan door de leerkracht. Op deze manier kunnen ze zelfs de ggd uitrekenen.
Zo kan het algemeen streven naar het voorkómen en ondervangen en eventueel verdoezelen van fouten, ook zijn keerzijde hebben.
- *De verantwoordelijkheid van het leren ligt bij leerkracht*
In de eerste fase van de les zijn de leerlingen rond de vraag hoe je afstanden tussen twee plaatsen bepaalt, onder meer gekomen met de opmerking dat je de wegen moet weten om de afstanden te kunnen bepalen. Nadat de leerkracht eruit heeft gekregen wat hij wilde horen, wordt op deze kwestie niet meer teruggekomen. Ook door de leerlingen niet. Dit maakt duidelijk dat de leerlingen zich voor de interpretatie en de uitwerking van de opdracht volledig op de leerkracht oriënteren. De vraag kan gesteld worden of de leerlingen wel betrokken zijn bij hun eigen suggesties. Het lijkt erop dat hun antwoorden tamelijk vrijblijvend zijn. Zoiets van: als je goed scoort, is het meegenomen; is het niet goed, geen man overboord.

8.1.5 Observaties op school 13

8.1.5a Schets van de algemene gang van zaken in de klas

Groep 8 op school 13 is een combinatieklas met groep 7. In groep 8 zitten negentien leerlingen. De methode die wordt gebruikt is *De wereld in getallen* (oude versie). De leerkracht laat de leerlingen meestal zelfstandig werken. Per week (lopend van donderdag tot donderdag) krijgen de leerlingen een nieuwe weektaak op. Op donderdag wordt steeds klassikaal instructie gegeven over de weektaak. Hierbij wordt dan vooral aandacht besteed aan nieuwe leerstof of nieuwe opgaven. De rest van de week werken de kinderen zelfstandig verder aan hun taak. Ze mogen hun werk ook zelf nakijken. De leerlingen zitten in groepjes en mogen elkaar helpen. De weektaak bevat opgaven uit de methode. In de weektaak zijn meestal verschillende soorten sommen opgenomen. Op dit moment wordt vooral veel aandacht besteed aan kommagetallen.

De klas is ingedeeld in drie niveaus: A, B en C. Voor elk niveau maakt de leerkracht een aparte weektaak. Het B-niveau is het gemiddelde niveau. Dat volgen de meeste leerlingen (elf leerlingen). De weektaak voor het C-niveau (vier leerlingen) is wat uitgebreider, maar bevat wel dezelfde kern als het B-niveau. De leerlingen van het A-niveau (vier leerlingen) volgen een volledig

apart programma (de weektaak bevat onder andere opgaven uit *Remelka*). Indien mogelijk wordt er wel aangesloten bij het B-niveau. De A-leerlingen hebben echter veel meer hulp nodig.

De groep 8 van dit jaar is geen sterke groep. Gedurende de hele basisschooltijd was dit altijd al een beetje een zwakke groep. De CITO-uitslag voor rekenen was dit jaar ook aan de lage kant.

De eerste observatie vindt plaats op een donderdag. Dat is de dag waarop normaal klassikaal instructie wordt gegeven. De twee daarop volgende lessen zal er zoals altijd zelfstandig in groepjes worden gewerkt. Er wordt dan geen klassikale uitleg gegeven en hulp geboden, maar wel in de groepjes. De observaties kunnen dan daarop worden gericht. De vierde les is (in verband met het onderzoek) weer een klassikale les. Dit was mogelijk omdat de leerkracht de leerlingen van groep 8 op dinsdagmorgen apart heeft. Hij geeft dan meestal aardrijkskunde of Engels.

8.1.5b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties op school 13

Observator U3 (les 1)

- *Het klassenklimaat is niet erg prettig*
Er is geen prettige onderwijssfeer. Geen respect onderling. Geen goede samenwerking. Geen duidelijke regels voor onderling verkeer.
- *De organisatie is niet erg overzichtelijk*
Er is niet altijd sprake van een overzichtelijke organisatie.
- *Er wordt negatief gereageerd op fouten*
Als er fouten worden gemaakt, wordt daar niet aardig op gereageerd. Dit geldt niet alleen voor de leerkracht. Ook de leerlingen reageren niet altijd prettig op elkaar.
- *Er is bijna geen interactie tussen de leerlingen onderling*
De interactie in de klas is voornamelijk éénrichtingsverkeer. Er is geen groepsdiscussie. Er is ook geen directe reactie van leerlingen op elkaar. De leerlingen zijn blijkbaar niet gewend om duidelijk te argumenteren. Er is weinig ruimte voor eigen constructies.
- *Geen geslachtsspecifieke verschillen in de interactie waarneembaar*
De geslachtsspecifieke interactiepatronen zoals Jungwirth die beschrijft, konden in de les niet waargenomen worden.
- *De verantwoordelijkheid voor het leren ligt bij de leerkracht*
Het "Ik vind dit goed" van de leerkracht is dé norm.

- *Het mechanistische karakter van de didactiek*
Het onderwijs is erg antwoordgericht. Er is ook een gerichtheid op vaste strategieën.
- *Er worden weinig leerkansen geboden*
Veel didactische mogelijkheden worden gemist. Er wordt niet altijd goede uitleg gegeven. Er is weinig ruimte voor discussie. Oplossingen worden weinig toegelicht en er is weinig aandacht voor verschillende oplossingen.
- *De zwakke kant van de verhoudingstabel*
In de les is de zwakke kant van de verhoudingstabel (in vergelijking met de dubbele getallenlijn) nog eens duidelijk geworden. Er werden in de tabel foutieve verhoudingsredeneringen gevolgd, die bij een visualisering direct weerlegd hadden kunnen worden. De leerkracht kan echter het niet-gebruiken van de strook niet verweten worden. De methode immers, gebruikt de strook hier ook niet.
- *Een nieuwe kijk op de onvolledige implementatie van de nieuwe didactiek*
De observatie in deze klas bracht heel sterk de vraag naar voren in hoeverre de nieuwe didactiek, als deze niet goed geïmplementeerd wordt, alleen maar schadelijk is, of dat er toch ook positieve kanten aan zitten. Zo hing in een van de lokalen een groot rekenrek aan het bord. Ondanks dat dit nog niets zegt over het gebruik ervan, zou de aanwezigheid toch een positieve uitwerking kunnen hebben op de lespraktijk. Maar terugdenkend aan de geobserveerde les moet deze gedachte misschien toch weer wat gecorrigeerd worden. Van de andere kant is het echter wel weer zo, dat de les met de methode *Naar zelfstanding rekenen* waarschijnlijk niet veel beter zou zijn verlopen. Goed beschouwd, zaten er nu toch nog enkele aardige momenten in de les. Bijvoorbeeld bij het probleem over de 36 seconden waren de leerlingen toch wel sterk geïnteresseerd en bleken ze de oplossing van Charles te kunnen volgen, en heel mooi te vinden.

Observator U2 (les 2)

- *De klassensfeer is ordelijk, maar het enthousiasme ontbreekt*
Over het algemeen luisteren de kinderen goed en hangt er een redelijke tot goede werksfeer. De leerlingen van groep 7 gaan bijvoorbeeld rustig werken aan de opgegeven taken. Ze kijken hun werk na waarbij ze van hun plaats gaan zonder dat dit echt een storende invloed heeft op de gang van zaken in groep 8. Hoewel er even het woordgrapje was over 'de schatten', hangt er over het algemeen een wat saaie sfeer in de klas. De leerkracht komt nauwelijks uit de plooi, is niet enthousiast, maar hoeft anderzijds ook nauwelijks corrigerend op te treden in verband met

de orde. Toch is de structuur en de organisatie aanzienlijk minder helder dan in de beide vorige klassen.

Van de andere kant moet gezegd worden, dat de leerlingen van groep 7 wel precies wisten wat ze doen moesten.

Bovendien bleek bij het begin van de les dat één signaal van de leerkracht voldoende was om het onmiddellijk stil te krijgen. Dus aan orde ontbreekt het op zichzelf niet.

- *De beperkte aanwezigheid van leerkanalen*

Bij de ‘Meneer van Dalen’-methode valt op dat de leerkracht hier tamelijk snel doorheen gaat. De regel wordt in feite alleen maar meegedeeld. Er wordt maar één voorbeeld gegeven en daarna moeten de leerlingen de nieuwe regel kennen. Dit geldt ook voor de opgave met de haakjes. In het algemeen was er nauwelijks sprake van het bieden van leerkanalen. Als de leerlingen iets niet begrepen, vond er hooguit een letterlijke herhaling plaats. Kortom, tamelijk mager onderwijs. Daar komt nog bij dat het tempo hoog was.

- *De interactie heeft een eenzijdig karakter*

Van echte interactie was geen sprake, tenzij de klassieke vraag- en antwoordpatronen uit het traditionele rekenonderwijs daartoe gerekend worden. Het waren vooral de jongens die vragen stelden.

Observator U4 (les 3)

- *Er is sprake van een complexe, ongeordende, op de individuele leerling gerichte organisatie*

Deze les laat goed zien hoe gecompliceerd en weinig effectief onderwijs kan zijn met een sterk individuele organisatie. Iedere leerling werkt op zijn of haar ‘eigen’ niveau en gaat in zijn of haar tempo door de weektaak die bij dat niveau (A, B of C) past. Dit leidt tot een erg inefficiënte manier van het geven van uitleg. De leerkracht moet vaak aan meerdere leerlingen apart dezelfde opgaven gaan uitleggen. Bovendien wordt dit uitleggen vaak verstoord door andere leerlingen die hulp nodig hebben en die dan uit verveling stoorgedrag gaan vertonen.

- *Het klassenklimaat is niet erg prettig*

De sfeer in de klas is niet erg vriendelijk. De leerlingen worden door de leerkracht soms wat onheus bejegend (“Daar zeg je iets goeds”; “Agnes, hou op. Twaalf jaar ben je geloof ik.”) Deze reacties lijken ook te maken te hebben met het feit dat de organisatie de leerkracht overvraagt.

- *De didactische kwaliteit van de uitleg is niet erg hoog*

De leerkracht gebruikt dan wel een realistische methode, maar de didactische kwaliteit van het onderwijs is niet erg hoog. De manier waarop de leerkracht uitlegt, is gericht op het herkennen van sommen

(“Het is belangrijk dat je het systeem snapt. Je moet weten hoe je moet beginnen.”). De uitleg is erg instrumenteel. Stap voor stap wordt gezegd wat gedaan moet worden. De inhoud is echter voor de leerlingen vaak ondoorzichtig (een voorbeeld daarvan is de manier waarop de leerkracht aan Amelia de opgave $6 \times 0,05$ uitlegt). Een ander kenmerk van de didactiek is dat er weinig ruimte is voor eigen aanpakken van de kinderen. (De aanpak van Mariska, om van 120 seconden meteen op minuten over te gaan om zo snel bij een uur uit te komen, kan de leerkracht toch niet echt waarderen. Hij maakt Ronald duidelijk dat hij maar beter in seconden kan blijven werken).

Kenmerkend voor de manier van uitleggen is bovendien dat de uitleg, doordat de leerkracht zich voortdurend met de ordehandhaving moet bezighouden, erg verbrokkeld wordt gegeven.

- *De methode die bedoeld is voor klassikaal werken, wordt individueel gebruikt*

De leerkracht gebruikt de methode *De wereld in getallen* en laat de leerlingen meestal zelfstandig en individueel werken. Er zijn drie niveaugroepen in de klas. Uit *De wereld in getallen* (aangevuld met ander materiaal) stelt de leerkracht een weektaak samen. Iedere niveaugroep heeft een verschillende weektaak.

Observator U1 (les 4)

- *Het onderwijs is sterk inhoudelijk gericht, maar het klimaat is niet erg veilig*

De leerkracht legt veel nadruk op de redenering achter de opgaven. Het antwoord alleen is niet voldoende. Ook op de berekening wordt nog doorggevraagd (“Waarom 12×12 ?”). Daar komt nog bij dat de leerkracht niet alleen streeft naar een beredeneerde oplossing. Het gaat hem ook om handig rekenen. Het gevolg daarvan is dat de leerkracht ingrijpt als hij zelf een handigere oplossing ziet. Zo ontstaat de norm dat de leerkracht bepaalt wat handig is. De oplossing van de leerkracht was echter niet altijd de handigste (hij stelde bij opgave 9 voor om het aantal dagen dat je oud bent te schatten via 10×400 , maar de oplossing van een van de jongens om dit te doen via 10×365 is prima als het doel is te bepalen of het aantal dagen in de orde van grootte van 400, 4000, 40.000 of 400.000 ligt).

8.1.6 Observaties op school 6

8.1.6a Schets van de algemene gang van zaken in de klas

In groep 8 van school 6 zitten vierendertig leerlingen. De groep heeft twee leerkrachten: een mannelijke leerkracht en een vrouwelijke leerkracht.⁹ De

twee leerkrachten hebben onderling de verschillende onderdelen van het rekenen-wiskundeonderwijs verdeeld. De vrouwelijke leerkracht geeft de hoofdrekennen. Hierbij wordt aandacht besteed aan inzichtelijk hoofdrekennen en aan gewoon hoofdrekennen. Als aanvullend materiaal voor het hoofdrekennen wordt gebruik gemaakt van *Hoofdrekennen groep 8*.¹⁰ Een paar jaar geleden wees de CITO-toets uit dat de school erg laag scoorde bij het hoofdrekennen. Toen is men in de groepen 6, 7 en 8 begonnen met het opzetten van een hoofdrekennelij. Dat heeft geholpen. Een leerling (Ramon) doet niet mee bij het hoofdrekennen. Hij kan het echt niet en wil het ook niet meer. Hij maakt ander werk. De overige vier leerlingen van de zwakke groep (de klas is verdeeld in vijf groepen) doen wel mee met het hoofdrekennen, maar zij krijgen er geen cijfer voor op het rapport.

In deze klas wordt in groepen gewerkt. Deze zijn qua niveau heterogeen van samenstelling en hebben een groepsleider die iedere week wordt gewisseld. Elke week krijgt de groep die die week het beste heeft samengewerkt de wisselbokaal. De kinderen mogen in het groepsschrift opschrijven wat goed ging in de groep en wat niet zo goed ging. Aan het eind van de week kijkt de leerkracht dit groepsverslag na en beslist aan de hand daarvan welke groep de bokaal heeft verdient. De leerkracht stimuleert de leerlingen om ook eens bij iemand in de groep te gaan zitten met wie ze misschien niet zo gauw zouden samenwerken. De kinderen kunnen over het algemeen goed met elkaar overweg. Op het speelplein wordt door meisjes en jongens samengespeeld.

De methode die gebruikt wordt, is *Rekenen & Wiskunde*. Men is over deze methode niet zo erg tevreden. Men gebruikt de methode niet zoals deze bedoeld is. Er wordt met weektaken gewerkt. De weektaken bestaan uit een selectie van opgaven uit *Rekenen & Wiskunde*.

De leerlingen die vragen hebben, mogen eerst in de eigen groep om hulp vragen. Als dit niet tot een bevredigende oplossing leidt, mag de leerkracht om hulp worden gevraagd. De kinderen mogen daarvoor naar het bureau van de leerkracht komen. Over de aanpak bij het helpen zegt de leerkracht: "Ik zeg wel eens, dat heb je al gehad. En als de leerlingen een som komen vragen, wil ik ook altijd een klasje zien waarop ze iets hebben geprobeerd." De groepsleider kijkt het werk na. De leerlingen moeten daarna zelf het nagekeken werk weer aan de leerkracht laten zien.

Van de vijf groepen waarin de klas bij rekenen-wiskunde is ingedeeld, is één groep tamelijk zwak. Deze groep volgt een apart programma met opgaven

⁹ Op het moment dat de scholen voor de observaties werden geselecteerd, was niet bekend dat de groep werd onderwezen doortwee leerkrachten. Alleen de mannelijke leerkracht had de leerkrachtvragenlijst ingevuld (zie ook § 7.4). In de lesverslagen en de reflecties is leerkracht D de mannelijke leerkracht en leerkracht A de vrouwelijke leerkracht.

¹⁰ Dit aanvullend materiaal wordt uitgegeven door Uitgeverij Ajudakt.

uit *Naar zelfstandig rekenen*.

Als uitbreiding op de gewone stof krijgen de goede rekenaars iedere week een *Cijferprikje*. Naast de methode wordt ook nog gebruik gemaakt van de *Rekenkaarten* en de *Stenvert-blokken*. De kinderen die uitvallen krijgen op donderdag remedial teaching. Een meisje dat een groep heeft overgeslagen en dat toch bepaalde hiaten blijkt te hebben, krijgt ook remedial teaching. Het is een vrij intelligente klas. Er waren zelfs twee leerlingen met een CITO-score van 550 ("Wat echter niet alles wil zeggen", volgens de leerkracht). De onderdelen waarbij de klas als geheel uitviel waren tabellen en grafieken. De goede leerlingen komen soms met oplossingen waarbij je je afvraagt "Hoe haal je het in je hoofd", terwijl je ook leerlingen ziet denken "Het zal wel". Met de twee zeer goede leerlingen zijn vaak discussies, omdat ze het niet overal mee eens zijn.

Bij sommige sommen valt het niveauverschil erg op. Bijvoorbeeld bij een som als $16:0,5$. De goede leerlingen gaan niet in de fout door te denken dat de uitkomst kleiner wordt. De anderen wel. Dan moet de leerkracht het weer eens laten zien op het bord.

In de klas wordt ook met de rekenmachine gewerkt. Bijvoorbeeld bij het controleren van uitkomsten. Door met de rekenmachine de uitkomsten te controleren kan een leerling er achter komen dat hij of zij bijvoorbeeld een nul te weinig heeft in de uitkomst. Dan moet deze leerling gaan nadenken over wat er fout is gegaan.

8.1.6b Reflectieve notities naar aanleiding van de observaties op school 6

● *observator U4*
(les 1, leerkracht A)

- *De mechanistische manier waarop de realistische methode Rekenen & Wiskunde wordt gebruikt*

Opvallend is dat *Rekenen & Wiskunde* op een manier wordt gebruikt als ware het de methode *Naar zelfstandig rekenen*.

Dit geldt zowel voor de inhoud (de wijze waarop met de opgaven in de methode wordt omgegaan, hoe ze behandeld worden en hoe ze aangevuld worden met hoofdrekenopgaven en opgaven over verhoudingen) als voor de organisatievorm van het onderwijs. Er wordt individueel gewerkt en de kinderen die vastzitten met een bepaalde opgave mogen naar het bureau van de leerkracht komen om hulp te vragen. Als de kinderen klaar zijn met hun hoofdrekentaak kunnen ze verder gaan met hun weektaak.

De wijze waarop *Rekenen & Wiskunde* wordt gebruikt, moet waarschijnlijk in verband worden gebracht met het feit dat de school ontevreden is over de methode en een nieuwe methode wil aanschaffen. Misschien heeft de keuze voor deze werkwijze ook te maken met het feit dat de klas wordt geleid door twee leerkrachten.

- *Het aparte programma voor de zwakke rekenaars ontleend aan Naar zelfstandig rekenen*
De keuze om de zwakkerekenaars met *Naar zelfstandig rekenen* te laten werken, wekt bevreemding. In eerste instantie is dit misschien nog wel te begrijpen, gezien de mate van klassikale interactie waar het werken met *Rekenen & Wiskunde* om vraagt. Toen duidelijk werd hoe er echter met deze methode werd gewerkt, was de keuze voor *Naar zelfstandig rekenen* voor de zwakke rekenaars niet meer te begrijpen. Kan er uit *Rekenen & Wiskunde* ook niet een selectie gemaakt voor de zwakke rekenaars?
- *De tekortschietende didactiek*
Hoe de uitleg tekortschiet is bijvoorbeeld duidelijk te zien aan de uitleg bij de vleksommen. Ook wordt er vaak niet doorgevraagd (“Het antwoord is goed, maar het is me een raadsel hoe je aan dat antwoord bent gekomen”). De mogelijkheden voor hoofdrekenen worden niet benut (zie bijvoorbeeld het uitrekenen van 7×2500 tijdens de hoofdrekenles). De leerkracht heeft ook onvoldoende oog voor alternatieve strategieën (“Je maakt het jezelf weer moeilijk”).
- *Het double-bound karakter van het klassenklimaat*
Ofschoon de leerkracht nogal benadrukt dat de kinderen er voor uit moeten komen als ze iets niet snappen en de leerkracht bijvoorbeeld duidelijk een meisje in bescherming neemt als ze wordt uitgelachen, is er toch niet echt sprake van een veilig klimaat. Het heeft een double-bound karakter. Van de ene kant verwoordt de leerkracht een veilig klimaat, maar aan de andere kant wordt het niet duidelijk gerealiseerd. Dit laatste is ook te zien aan het feit dat de leerkracht niet echt aandacht inruimt voor de oplossingen van leerlingen. Als ze een oplossing van een kind niet begrijpt, haakt ze gauw af. Dit alles kan echter ook een kwestie van onzekerheid zijn. Drie observatoren in de klas is niet mis.
- *De manier waarop de beurten worden gegeven*
Bij het beurten geven en vragen stellen wordt duidelijk rekening gehouden met het niveau van de leerlingen. Bij de moeilijke opgaven lijkt het of de jongens vaker worden ingeschakeld. Over het algemeen lijkt de leerkracht echter de meisjes veel vaker een beurt te geven dan de jongens. Uit de manier van beurten geven zou men kunnen afleiden dat de leerkracht op de hoogte is van het doel van het onderzoek. Ze geeft erg vaak een beurt aan de meisjes. Maar misschien geeft de leerkracht wel altijd meer beurten aan de meisjes. Het aantal meisjes (twintig, waarvan één ziek) in de klas is ook groter dan het aantal jongens (dertien).

- *De gerichtheid van de leerkracht op instrumentele uitleg en op bepaalde oplossingen*

De leerkracht benadrukt heel sterk hoe een opgave opgelost moet worden. Ze staat wel open voor andere oplossingsmethoden, maar is daarnaast toch tamelijk sterk gericht op bepaalde oplossingsmethoden.
- *Het afwijzen van hoofdrekenen bij opgaven die vragen om hoofdrekenen*

Hoe kan een leerkracht, die nota bene verantwoordelijk is voor het hoofdrekenen in de klas, tegen een leerling (die bovendien nog tamelijk goed is) zeggen dat hij 7×2500 niet uit het hoofd hoeft uit te rekenen, en dat hij het maar onder elkaar moet zetten?
- *De onduidelijkheid over de representativiteit van de les*

In hoeverre is deze les representatief voor de gewone manier van lesgeven van deze leerkracht? Sommige opmerkingen van de leerlingen geven aan dat dit mogelijk niet het geval is: "Doet ze anders ook niet." Bij de eerdere observaties is nooit aan de leerkrachten te merken geweest, dat er sprake was van invloed van de observatiesituatie. Voor deze leerkracht lijkt de observatie echter wel belastend te zijn.
- *De bijstelling van de hypothese van Geary*

Door deze les is de hypothese van Geary (dat de verschillen tussen meisjes en jongens geringer zijn naar mate het onderwijs slechter is) wel steeds meer aan het wankelen gebracht. Er zit wel iets in de gedachte dat jongens meer zouden kunnen profiteren van goed onderwijs. Van de andere kant zou men ook kunnen stellen dat jongens minder last hebben van vakinhoudelijk slecht onderwijs: onderwijs waarbij uitleg wordt gegeven die niet klopt, waarbij hulp wordt gegeven die zeer aan de oppervlakte blijft, waarbij men geen oog heeft voor alternatieve strategieën, en waarbij goede oplossingen van leerlingen niet onderkend worden.

Een beetje komt de indruk terug die bij het MORE-onderzoek (Gravemeijer en anderen, 1993) naar voren is gekomen: de leerlingen zijn beter af bij goed mechanistisch onderwijs dan bij slecht realistisch onderwijs. Het eerste deel van deze stelling zou op grond van de MOOJ-observaties nog wat aanvulling behoeven: de leerlingen zijn beter af bij goed mechanistisch onderwijs in een goed (veilig) klassenklimaat.
- *Het geven van beurten als didactisch sturingsinstrument*

Iets dat in deze les is opgevallen (en dat ook al eerder was opgevallen, maar dat bij deze lesobservatie een zeker culminatiepunt heeft bereikt — je kunt er nu niet meer omheen; het grijpt zich vast aan je aandacht) is de regie van het beurten geven en de didactische sturing die hiervan

uit kan gaan.

Observator U2
(les 1, leerkracht A)

- *De ongemakkelijke sfeer in de klas*

Het eerste dat opvalt is dat deze leerkracht een tamelijk formele toon aanslaat tegenover de kinderen. Ze gedraagt zich behoorlijk afstandelijk. Verder maakt ze zich vooral zorgen om de observerende bezoekers. Diverse malen richt de leerkracht zich eerst tot de observators voordat zij zich tot de klas wendt. Van de geobserveerde leerkrachten is dit de eerste leerkracht die dit doet. Onder de oppervlakte lijkt iets te broeien in deze klas, ook al is het niet eenvoudig uit te leggen waarom dit zo overkomt. Er zijn enkele kleine incidenten die deze suggestie wekken:

- Een leerling reageert niet prettig op een fout van een medeleerling. De leerkracht reageert met: “Doe eens wat aardiger voor elkaar. We maken allemaal wel eens een fout.”
- Berend, een heel goede leerling, geeft er openlijk blijk van geen zin te hebben en lui te willen zijn. De leerkracht wijst hem terecht met de verwijzing naar het verhaal over de talenten, dat ze kortgeleden nog verteld heeft.
- “Steve, heb ik jou al gehoord?” Steve (enigszins spottend, althans zo lijkt het): “Niet dat ik weet.”

Een meer algemene aanwijzing voor de ongemakkelijke sfeer in de klas vormt het feit dat de leerkracht zich erg gespannen en onzeker gedraagt. Bij de bespreking van de hoofdrekenommen vergist ze zich nogal eens en merkt dan zelf op: “De zenuwen, hè!”

Hieraan moet worden toegevoegd, dat er ook ruimte is voor een moment van humor. Miel krijgt de beurt bij opgave 9. Hij besluit zijn uitleg met “dat toen het goede antwoord eruit kwam”. Dat leidt tot hilariteit en de leerkracht speelt daarop in door te stellen: “Dat noem ik nog eens logica. Mijn leraar zei vroeger: ‘Haar naam is vrouw’. Maar nu kan ik zeggen: ‘Zijn naam is man!’ ” (Het is onduidelijk of de kinderen dit begrijpen.)

- *Het magere karakter van het onderwijs*

Net als in school 13 kan hier gesproken worden van mager onderwijs. Voorzover er aandacht is voor strategieën, is dit een aandacht in isolement en met een would-be karakter. Het vergelijken van strategieën zit er niet in. Zodra een leerling met een aanpak komt die afwijkt van datgene wat de leerkracht zelf als oplossing heeft, oogst deze aanpak nauwelijks tot geen waardering. Ook is de leerkracht soms heel inconsequent. Een voorbeeld daarvan is wat er met Taco gebeurde bij opgave 15. Eerst werd zijn aanpak afgekeurd en toen hij protesteerde en zijn werkwijze een keer letterlijk herhaalde, werd deze wel goedgekeurd. Al met al was er nogal wat onzekerheid bij de leerkracht.

*Observator U3
(les 2, leerkracht D)*

- *Het prettige, taakgerichte klassenklimaat*
Er heerst een prettige sfeer. Leuke warme leerkracht. Een heel vriendelijke man, die zijn kinderen respectvol benadert. De leerlingen onderling zijn coöperatief. Ze werken zeer geconcentreerd en helpen elkaar hier en daar. Als er wat te luid wordt overlegd, klinkt vanuit een ander groepje soms: “Ssst.”
- *Het ontbreken van groepsinteractie*
Er is sprake van éénrichtingsverkeer tussen de leerkracht en de hele klas. Daarnaast zijn er kleine gedachtenwisselingen per groepje van zes leerlingen. Er zijn geen grote discussiemomenten en er worden geen argumentaties gegeven voor oplossingen en oplossingsstrategieën.
- *Er is sprake van mechanistisch, individueel onderwijs met een realistische methode*
De didactiek is duidelijk mechanistisch, terwijl toch een realistische methode wordt gebruikt. Er wordt slechts een één-dimensionale oplossingsruimte geboden. In de les komen heel duidelijk de enorme beperkingen aan het licht van onderwijs met te weinig klassikale momenten.
- *De beperkte tijd voor het geven van hulp aan zwakke leerlingen*
Met name de zwakke leerlingen, die in *Naar zelfstandig rekenen* werken krijgen relatief veel aandacht, maar of dat genoeg is, is zeer de vraag. Want al met al blijft er, in absolute zin gesproken, toch wel heel weinig tijd over voor individuele hulp. Voor Sara, die duidelijk een zwakke leerling is en die verreweg de meeste aandacht kreeg, omvatte de totale duur van de hulp bij elkaar niet meer dan enkele minuten.
- *Het algemene oordeel is toch niet zo negatief*
Dit alles klinkt misschien wat negatief, maar toch is het algemene oordeel niet zo negatief. Dit heeft te maken met het klassenklimaat. De leerkracht heeft waarschijnlijk didactisch veel meer in z'n mars. De didactische organisatie beperkt zijn mogelijkheden enorm. Uiteraard komt daar zijn mechanistische visie op rekenen nog bij, die tot uiting komt in de manier waarop met *Rekenen & Wiskunde* wordt gewerkt. Zou een kleine nascholing hier niet geweldig helpen?

*Observator U1
(les 3, leerkracht D)*

- *Het verschil tussen de gebruikte methode en het gegeven onderwijs*
Opvallend in deze klas is dat er gewerkt wordt met *Rekenen &*

Wiskunde, maar dat de methode puur als sommenboek wordt gebruikt. Contextopgaven zoals ‘Passen een miljoen gulden in een kluis van één meter bij één meter?’ worden overgeslagen.

Bovendien worden alle sommen algoritmisch aangepakt. Een handige rekenopgave als $4 \times 0,99$. Dit geldt ook voor opgaven als 5×1500 , 80×90 en 30×30 .

De leerkracht heeft in feite een heel andere opvatting over rekenen dan de auteurs van de reken-wiskundemethode die hij gebruikt. Centraal staat de traditionele rekenvaardigheid. Vermoedelijk wordt dit ook beperkt tot kale sommen. Voor de leerkracht houdt goed kunnen rekenen voornamelijk in, het snel en foutloos kunnen uitvoeren van standaardprocedures. Dit wordt aangevuld met handige weetjes als $\frac{1}{2} = 0,5$ en dergelijke.

- *Het gebruik van een mechanistische methode voor zwakke leerlingen*
Ook opvallend is dat zwakke leerlingen een apart programma volgen en dat daarbij gekozen is voor *Naar zelfstandig rekenen*. De kinderen zijn zich zeer bewust van het feit dat in de klas dit niveauverschil wordt gemaakt (“Dat is wel met het gewone rekenen, hè?”).
- *De niet optimale omstandigheden van het groepswerk*
Het samenwerken in groepen lijkt bemoeilijkt te worden doordat de groepen nogal groot zijn.
Bij de manier van werken valt op dat het werken in groepen soms eerder inhoudt het elkaar aftroeven, dan dat er geprobeerd wordt de oplossingsmethode van de ander te begrijpen.
- *Het steunen op externe motivatie*
Het onderwijs lijkt vooral te steunen op extrinsieke motivatie (stickers, bokaal).
- *De taakgerichtheid van de klas*
Ondanks het steunen op extrinsieke motivatie is de klas taakgericht. Tegelijkertijd is het echter ook wat roezemoezig in de klas.
- *Het veelvuldig gebruiken van benchmark fractions*
Veel breuken steunen op ‘benchmark fractions’ als $\frac{3}{4} = 0,75$. Dit is het soort kennis waar veel CITO-opgaven op steunen.
- *Het uitleggen gaat via een ‘hengelende’ stap-voor-stap aanpak*
Bij de manier van uitleggen valt op dat er duidelijk sprake is van het stapsgewijs ontwikkelen van de oplossing en het bijbehorend raadgegedrag van de leerlingen. Ook het gebruik van de juiste taal is voor de leerkracht belangrijk (“Hoe heet dat in breukentaal?”).

*Observator U4
(les 4, leerkracht D)*

- *Er lijkt sprake te zijn van een discrepantie tussen de algemene ideeën over onderwijs en het concrete onderwijsgedrag*

Opvallend in deze klas zijn de tegenstellingen die op veel punten naar voren komen. Er lijkt iets in door te klinken van het bestaan van een discrepantie tussen de algemene ideeën van de leerkracht over onderwijs en het concrete onderwijsgedrag.

- Er wordt een realistische methode (*Rekenen & Wiskunde*) gebruikt, die echter op een mechanistische manier wordt gehanteerd (als ware het *Naar zelfstandig rekenen*). Hiermee in overeenstemming is de toets die past bij *Naar zelfstandig rekenen* en het programma voor zwakke rekenaars dat ontleend is aan *Naar zelfstandig rekenen*.
- De leerlingen zitten wel in groepjes, maar er mag (bij de schatopgave) niet worden samengewerkt. De behoefte aan groepswork die bij deze opgave duidelijk bij de kinderen naar boven kwam, wordt in feite genegeerd onder het mom van “zelf ontdekken”. Daarbij komt nog dat het juist een opgave is die zich bijzonder goed leent voor groepswork. In de formulering van de opgave door de leerkracht wordt bovendien gesproken over een “*groepsopdracht*”. De meisjes lijken het meest last te hebben van deze ambivalentie. Dit geldt ook voor de ambivalentie die er zit in de opdracht om te schatten, terwijl tegelijkertijd precieze informatie wordt gegeven over een schrikkeljaar.
- Enerzijds wordt het “eerst zelf doen” benadrukt en anderzijds wordt er niet diep ingegaan op wat de leerlingen zelf gevonden hebben.

- *Het nog eens bevestigd zien van de mogelijkheden van eigen producties als toegang tot het denken en handelen van leerkrachten*

Hoe verhelderend zijn eigen (toets)producties van leerkrachten om zicht te krijgen op hun onderwijs en onderwijsopvattingen.

Een voorbeeld daarvan is de inhoud van de gebruikte toets en de instructies die hierbij worden gegeven (bij som 5 wordt gezegd: “onder elkaar behalve de tweede rij”; de eerste rij van deze som bestond uit sommen als: $9 \times 3,42$; de tweede rij bevatte sommen als: $6 \times 7 \times 25$). Een ander voorbeeld zijn de wijzigingen die de leerkracht heeft aangebracht in de schatopgave (“uitrekenen voor 11-jarigen; 12-jarigen, 13-jarigen”).

- *Het nog eens bewust worden van het schattend rekenen als aandachtspunt bij de implementatie*

Schattend rekenen is toch nog een moeilijk terrein voor leerkrachten. De aanpassing van de schatopgave is tekenend hiervoor. Tijdens de

bespreking van de opgave wordt er voortdurend overgestapt van schattend rekenen naar precies rekenen, zonder dat dit expliciet wordt gemaakt voor de leerlingen. Ook over hoe je kunt schatten wordt niet gesproken.

- *Het nog eens bewust worden van het luisteren naar kinderen als probleemgebied*
Hoe moeilijk is het toch om te luisteren naar kinderen, om te begrijpen wat ze bedoelen. Zie bijvoorbeeld het onbegrip dat Roos ondervond.
- *Het nog eens bewust worden hoe verschillend kinderen kunnen reageren*
Wat is er een verschil tussen Roos' reactie en die van Berend en die van Koos, maar ook tussen die van Roos en die van Neeltje, Lisette en Noralie. Kortom, niet alleen jongens verschillen van meisjes, maar jongens en meisjes verschillen ook onderling.
- *Het nog eens bewust worden hoe verschillend een leerkracht op leerlingen kan reageren*
Op Boukes 'fout' wordt vergoedelijkend gereageerd, terwijl Roos na haar 'fout' min of meer wordt afgeschreven ("Ze weet zelf niet wat ze gedaan heeft").
- *Het geven van beurten als didactisch sturingsinstrument*
Het valt op dat bij de nabespreking erg vaak de betere leerlingen een beurt krijgen. Het is alsof dit (bewust of onbewust) gebeurt om het nagesprek gladjes te laten verlopen, om de vaart er in te houden en om opstoppingen te vermijden. Door het kiezen van bepaalde kinderen is er ook een zekere garantie dat met name die inhoud aan bod komt die de leerkracht belangrijk vindt. Daar kan hij immers de leerlingen op kiezen. Hiermee is niet gezegd dat dit keuzegedrag typisch is voor deze leerkracht. Het is waarschijnlijk een algemeen verschijnsel, alleen het is bij deze observaties opgevallen, juist door die gerichtheid op het geven van beurten.
- *Het moeilijke van onderwijzen in een onderzoekssituatie en het moeilijke van het onderzoeken van onderwijs*
Deze observaties maken nog eens duidelijk hoe moeilijk het is voor leerkrachten om les te geven in een onderzoekssituatie en hoe moeilijk het is voor onderzoekers om hierover te rapporteren. Dit geldt zeker voor het maken van een kwalitatief verslag waar ingegaan wordt op de inhoud van de les en de manier waarop de leerkrachten de leerlingen benaderen. Wat te doen als er veel in een les 'niet deugt'? Zou het dan niet beter zijn, om dit maar niet op te schrijven? Het is namelijk de vraag of de interpretatie wel juist is en of de beschrijving wel recht doet aan de manier van lesgeven van de leerkracht.

8.2 Bevindingen van de Utrechtse observaties

— aard van de klassen

Een vast onderdeel van de Utrechtse observaties vormde het maken van een inschatting over de aard van de klas. De onderzoeksvraag die hieraan ten grondslag lag, was of het mogelijk is om op grond van bepaalde waargenomen kenmerken van reken-wiskundelessen voorspellingen te doen over het feit of een klas een m-klas of een j-klas is. Tegelijkertijd werd verwacht dat deze manier van kijken naar lessen ook aanwijzingen zou kunnen opleveren voor het optimaliseren van het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes. De voorspelling is dus veeleer als een middel gebruikt om theoretische inzichten te ontwikkelen dan om deze te toetsen.

Van de resultaten die met betrekking tot de inschattingen zijn gevonden, wordt in deze paragraaf in twee ronden verslag gedaan. Eerst wordt per les beschreven hoe de observatoren de aard van de klassen hebben ingeschat en welke argumenten zij hiervoor hebben gebruikt. Vervolgens worden de inschattingen en de argumenten samengevat om een scherper beeld te krijgen van de meest relevante kenmerken en wordt per school gekeken of de inschattingen overeenkomen met de categorie waar de school volgens de in fase I van het MOOJ-onderzoek uitgevoerde analyses toe behoorde.

Zoals in § 7.2.4 is vermeld vonden de observaties niet helemaal zonder voorkennis plaats. De observatoren wisten dat de observaties werden uitgevoerd op twee m-scholen en twee j-scholen. Eén van de vier Utrechtse observatoren was volledig op de hoogte van de aard van de school, zoals die in fase I en bij de MOOJ Reken-Wiskundetoets naar voren was gekomen. Het betreft hier observator U4. Deze observator heeft desondanks voor de vier klassen een inschatting gemaakt. Dit is dus gedaan met voorkennis. Vergeleken met de andere observatoren is deze observator dan ook meer direct op zoek gegaan naar kenmerken van de klas die gerelateerd zouden kunnen zijn aan de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. Van de andere kant was er toch ook wel een bepaalde mate van onzekerheid in de voorkennis van deze observator. Het was namelijk helemaal niet duidelijk of de scholen nog steeds tot dezelfde categorie behoorden als bij de eerste analyse. De later uitgevoerde toets op deze toewijzing van de categorie (zie § 8.2.3) was op het moment waarop de inschatting plaatsvond nog niet uitgevoerd.

8.2.1 Inschattingen van de observatoren

8.2.1a Inschattingen over de aard van de klas op school 2

Observator U1¹¹

¹¹ Op deze school is één van de vier geplande observaties niet doorgestaan. Daarom is ook de inschatting van de aard van de klas door de betreffende observator komen te vervallen.

Observator U2

Hoewel de jongens in deze groep in de meerderheid zijn en om die reden (en misschien nog wel om andere redenen) de meeste beurten kregen, wordt op grond van de ervaring met Nina, die laat merken dat ze precies weet hoe de sommen opgelost moeten worden, (voorlopig) verondersteld dat dit een m-klas is. Het vertrouwelijke (“Het is makkelijk, omdat je het al weet”) zal in deze klas altijd de boventoon voeren. Ook in de gebruikte methoden wordt ervoor gezorgd dat de leerlingen vooraf de strategieën al weten. En keurig volgens recept rekenen kunnen de meisjes wel. Maar helemaal zeker is de conclusie niet. Het feit dat het vooral de jongens waren die fouten maakten (ondanks de correcte strategie) ondersteunt de voorlopige inschatting ook.

Andere kenmerken die voor een m-klas pleiten zijn de grote mate van duidelijkheid in de organisatie, de duidelijkheid inzake de opgegeven taken en de eerlijke bekentenis van de leerkracht dat hij de strategieën speciaal voor het onderzoek beklemtoonde.

Observator U3

De voorlopige inschatting is dat deze klas een m-klas is. De argumenten hiervoor zijn: het veilige klimaat, de ordelijkheid, het wederzijds respect plus de instrumentele aanpak. Dit kan voor meisjes alleen maar (relatief!) gunstig uitpakken. Misschien moet dit oordeel later, nadat de andere klassen bezocht zijn, weer herzien worden.

In affectief opzicht kan de klas gewaardeerd worden met een plus en in cognitief opzicht met een plus-min.

Observator U4

De geobserveerde les bevat nogal wat elementen die een positieve invloed kunnen hebben op de prestaties van meisjes.

In het voordeel van de meisjes zijn:

- het veilige en geordende klassenklimaat met veel ruimte op het sociale vlak
- het gebruik van een mechanistische methode met veel nadruk op kaal rekenen
- de gerichtheid op instrumenteel begrijpen en de nadruk op een uitleg van voorzeggen en voordoen
- het feit dat er niet duidelijk een beroep wordt gedaan op eigen vondsten en maatkennis (dit kan op een indirecte manier in het voordeel van de meisjes werken: de jongens kunnen in dit geval namelijk niet van hun eventuele ‘voorsprong’ op dit gebied profiteren).

In het nadeel van de meisjes zijn:

- het onbenut laten van leermogelijkheden (zelfs als het goede leerlingen betreft)
- de terughoudendheid van de meisjes als het gaat om het nemen van initiatief.

8.2.1b Inschattingen over de aard van de klas op school 7

Observator U1

Het is heel goed voorstelbaar dat dit een klassenklimaat is waar meisjes goed gedijen. Er is weinig reden voor onzekerheid, er is geen uitdaging en er is weinig reden om bang te zijn voor foute antwoorden. Bovendien houdt het rekenen voornamelijk in het uitvoeren van uit het hoofd te leren routines.

Observator U2

Ook deze klas zal een m-klas zijn. Vergeleken met de klas in school 2 is het duidelijk dat hier de hele sfeer, organisatie en structurering nog wat meer in het voordeel van de meisjes werkt. Bovendien waren er alleen jongens die fouten maakten bij de ggd-opgaven.

Observator U3

Dit zal zeker een m-klas zijn. Er is sprake van een prettige sfeer, een respectvolle, (groot)vaderlijke leerkracht. De didactiek is erg op regels gericht. In affectief opzicht kan de klas gewaardeerd worden met een plus en in cognitief opzicht met een plus-min.

Observator U4

Hier lijkt hetzelfde aan de hand als op school 2: een veilig klimaat en een strakke didactiek met veel nadruk op vaste aanpakken. Eigen initiatief, reflectie en een kritische houding worden niet benadrukt. Een gevolg hiervan is dat de jongens niet van hun eventuele 'voorsprong' in aanleg kunnen profiteren.

8.2.1c Inschattingen over de aard van de klas op school 13

Observator U1

Het klimaat in deze klas is waarschijnlijk niet gunstig voor meisjes. Tekenend hiervoor is de reactie die Riannet kreeg op haar bijdrage aan de discussie. Er lijkt geen sprake te zijn van een veilig klimaat, hoe ontspannen en vriendelijk de sfeer verder ook is. Wat in deze klas telt, is de allerhandigste oplossing en dan faal je al snel. Het geroep "Felix heb 'm fout" lijkt er bovendien op te wijzen dat in deze klas sprake is van een behoorlijke mate van ego-involvement. Ook de schaamte van Riannet na de verbetering van haar antwoord past in die sfeer. Verder viel op dat bij de episode over het schrikkeljaar alleen de jongens meededen.

Observator U2

Als wordt afgegaan op wat in school 2 en school 7 te zien was, dan is het duidelijk dat ondanks de regelgerichtheid de meisjes hier niet in het voordeel zijn. Deze veronderstelling dringt zich met name op als gekeken wordt naar het tempo waarmee nieuwe regels gepresenteerd werden. Ook het feit dat er sprake is van een combinatiegroep speelt hierbij een rol. Belangrijk is verder het ontbreken van aanwijsbare leerkanalen, en het feit

dat het uitsluitend de jongens waren die vragen stelden. Tekenend was eveneens het moment waarop het meisje uit groep 7 in tranen was. Ze kon zich niet concentreren, werd nerveus van de camera en mocht buiten de klas verder werken.

Op grond van dit alles kan de conclusie getrokken worden, dat hier sprake is van een j-klas. Een versterking van deze conclusie kan nog gevonden worden in het feit dat een oude versie van *De wereld in getallen* wordt gebruikt (met een niet al te beste handleiding en weinig werk waarbij de kinderen nu eens echt op routines kunnen drijven). Daarbij komt bovendien dat de leerkracht niet iets lijkt te kunnen toevoegen aan datgene wat de methode te bieden heeft.

Observator U3

De inschatting is dat deze klas een j-klas is. Er is weinig orde. De klassenorganisatie is rommelig. Er is sprake van een beetje onpersoonlijke benadering door de leerkracht. Er lijkt ook weinig onderling respect te zijn. In affectief opzicht is de waardering voor deze klas een min. In cognitief opzicht kan de klas gewaardeerd worden met een plus-min.

Observator U4

Door de gecompliceerde organisatie en de beperkte kwaliteit van de didactiek, lijkt het onderwijs in deze klas niet zoveel toe te voegen aan wat de leerlingen weten. Anderzijds wordt er wel met een realistische methode gewerkt. Dit heeft tot gevolg dat de leerlingen toch met een bepaald soort opgaven en met bepaalde modellen en aanpakken geconfronteerd worden. De kinderen die wat dit betreft al het een en ander in huis hebben, zullen hier het meest van profiteren. De verwachting is dat dit eerder de jongens zijn dan de meisjes.

8.2.1d Inschattingen over de aard van de klas op school 6

Observator U2

(Leerkracht A)

Hoewel de organisatie vergeleken met die op school 13 weer wat duidelijker en beter was en bovendien het onderwijs inhoudelijk gezien vooral op regels en antwoorden gericht was, zijn er een aantal overwegingen om deze klas toch als j-klas te kwalificeren. Vooraf moet gezegd worden dat er twee leerkrachten zijn, die ieder zo hun stijl hebben. Leerkracht D maakte in de omgang een veel beslistere indruk dan leerkracht A.

Wat de les van leerkracht A betreft het volgende. Ondanks het verzoek van de kinderen niet meer uit te leggen bij het hoofdrekken, 'fietst' deze leerkracht bij de hoofdrektaak toch nog even door de sommen en de toe te passen regeltjes heen. Dit gaat echter zo snel, dat dit nauwelijks in het voordeel van de meisjes kan zijn. Bovendien gebeurt bij de bespreking alles verbaal en komt er niets op het bord. Uit de beurt van Neeltje bij de opgave over de $0,5 \text{ m}^3$ blijkt dat de leerkracht geen oog heeft voor mogelijk botsende regeltjes, die eerst geïsoleerd zijn aangeleerd. Al met al was deze klas het moeilijkst om de aard van in te schatten. De eindconclusie is echter

j-klas. Bij de conclusie heeft ook een latere ervaring met deze klas meegespeeld afkomstig van een andere observator.

Observator U4
(Leerkracht A)

De aard van de klas is op basis van de les van leerkracht A moeilijk te bepalen. Er zijn in deze klas een paar zaken die elk in een andere richting wijzen. Dit geldt in ieder geval al voor deze les, maar het kan nog eens versterkt worden als er verschillen zijn tussen de twee leerkrachten.

Voor een m-klas zou pleiten:

- de nadruk op instrumentele uitleg
- dat er in zekere zin sprake is van een veilige sfeer; er mogen fouten gemaakt worden.

Tegen een m-klas zou pleiten:

- de tekortschietende didactiek
- het aparte programma voor zwakke rekenaars
- de veilige sfeer die alleen in woorden veilig lijkt te zijn.

Andere zaken die ook nog een rol zouden kunnen spelen zijn:

- het feit dat de meisjes in deze klas zo'n duidelijk overwicht in aantal hebben
- een vrouwelijke leerkracht als identificatiefiguur.

Alles bij elkaar genomen slaat de weegschaal toch door naar een j-klas. Dit heeft vooral te maken met het feit dat er vraagtekens gezet kunnen worden bij de veilige sfeer en met de niet altijd hoge kwaliteit van de instrumentele uitleg.

Observator U1
(Leerkracht D)

Wat betekent dit onderwijs voor meisjes? Er is sprake van een duidelijke prestatie- en ego-gerichtheid. Dat is vermoedelijk minder gunstig voor meisjes. De procedure-gerichtheid is vermoedelijk wel weer gunstig voor meisjes. De meisjes lijken goed te floreren in deze klas. Mogelijk omdat ze worden aangesproken op het type vaardigheden waar ze sterk in zijn.

Verder is het onderwijs zo opgezet dat ze met de vaardigheden die ze leren goed uit de voeten kunnen op de CITO-toets. Concluderend, dit zal een m-klas zijn, een klas waar de meisjes het, gemeten naar CITO-maatstaven, goed doen. Dit onderwijs zal in ieder geval niet erg geschikt zijn voor jongens.

Observator U3
(Leerkracht D)

Het algemene onderwijsklimaat is goed in deze klas. Doordat er echter sprake is van een didactische organisatie die gericht is op individueel werken, plus het feit dat er slechts een zeer beperkt aantal klassikale momenten is, plus de mechanistische methodiek toegepast bij een realistische methode, plus de wonderlijke koppeling van *Naar zelfstandig rekenen* aan de zwakke leerlingen, zullen de meisjes wellicht in vakinhoudelijk opzicht nog wat meer tekort komen dan de jongens. Er

wordt te weinig leersteun gegeven. Half-mechanistisch onderwijs zal de meisjes zeker niet zekerder maken dan strikt mechanistisch onderwijs, waarbij meer tijd wordt ingeruimd voor regelgeleid uitleggen op basis van een mechanistische methode als *Naar zelfstandig rekenen*.

*Observator U4
(Leerkracht D)*

De inschatting van de klas die op basis van de les van leerkracht A al is gemaakt, namelijk dat de klas een j-klas is, kwam even sterk naar voren — zo niet sterker — bij de les van leerkracht D.

Kenmerken in deze les die vooral in het nadeel van de meisjes kunnen werken, zijn:

- de ambivalentie in de opdrachten zonder dat dit besproken wordt en zonder dat de leerlingen geleerd wordt om hiermee om te gaan
- de weinige ruimte die er voor groepswork is, ook al zitten de kinderen in groepjes
- het feit dat er niet diep ingegaan wordt op wat de leerlingen zelf gevonden hebben
- de tekorten in de opvatting over schattend rekenen en het geen aandacht besteden aan hoe je kunt schatten
- het onvermogen om te begrijpen wat kinderen bedoelen (het onbegrip dat Roos ondervond) en dan te snel beslissen dat een kind iets niet begrijpt; dit zal vooral invloed hebben als het samengaat met een terughoudende opstelling van de leerlingen en deze komt bij meisjes weer vaker voor.

8.2.2 Samenvatting van de inschattingen en de toetsing ervan

De klas van school 2 werd als m-klas ingeschat

De eerste school waar de observaties plaatsvonden was school 2. Drie van de vier Utrechtse observatoren hebben hieraan deelgenomen. Ofschoon het de eerste keer was dat er observaties werden uitgevoerd gericht op het vinden van onderwijsfactoren die in het voordeel of in het nadeel van meisjes zouden kunnen werken, waren de twee observatoren die niet op de hoogte waren van de aard van de geobserveerde klas, allebei meteen vrij zeker van hun oordeel. Ze schatten de klas in als een m-klas. De argumenten voor hun keuze lagen vrij dicht bij elkaar: het veilige, ordelijke klassenklimaat en de instrumentele aanpak bij de instructie. Dezelfde argumenten zijn ook terug te vinden in de voordelen voor meisjes die de derde (geïnformeerde) observator in de les herkende. Het door deze observator genoemde indirecte voordeel van een didactiek die geen beroep doet op eigen vondsten waardoor de jongens niet extra in het voordeel zijn, werd door de andere observatoren bij deze eerste klas die geobserveerd werd nog niet genoemd. Dit geldt ook voor een door deze observator genoemde factor die een nadelige invloed zou kunnen hebben op de prestaties van de meisjes, namelijk het onbenut laten van leer mogelijkheden.

De klas van school 7 werd als m-klas ingeschat

Over de aard van de klas van school 7 waren de observatoren zo mogelijk nog zekerder dan ze bij school 2 al waren. De klas werd bijna zonder aarzeling getypeerd als een m-klas. Ook hier vormden het sociaal veilige klimaat en de heldere, op routines en regels gerichte didactiek de belangrijkste argumenten voor de keuze. Een nieuw element dat werd genoemd is dat de leerlingen in deze klas niet bang hoefden te zijn voor het maken van fouten. Vergeleken met de eerste observatie was er nu bij de andere observatoren wel oog voor kenmerken die indirect in het voordeel van meisjes zouden kunnen werken. Het ontbreken van uitdaging werd hierbij genoemd.

De klas van school 13 werd als j-klas ingeschat

Bij school 13 sloegen de inschattingen collectief om in de andere richting. Alle observatoren schatten de aard van de klas in als een j-klas. De ene observator die niet zo zeker over de aard van de klas was, had de observatie op school 2 gemist en had dus een ander referentiekader. Dat dit referentiekader kan helpen bij het maken van de inschatting, is te zien bij de observator die de klas van school 13 duidelijk heeft vergeleken met de klassen van de andere twee scholen. De argumenten op basis waarvan nu voor een j-klas werd gekozen, waren vaak het omgekeerde van de argumenten die eerder juist leidden tot de keuze voor een m-klas: een onveilig klimaat en weinig mogelijkheden voor het drijven op routines. Nieuwe argumenten die genoemd werden, zijn de grotere betrokkenheid van de jongens en het tempo van de instructie. Het onvoldoende aanwezig zijn van leeransen, een kenmerk dat eerder ook al werd aangeduid als nadelig voor meisjes, werd nu ook weer genoemd. Het lijkt erop dat de jongens hier niet zo'n last van hebben. Dit laatste lijkt ook te gelden voor de beperkte kwaliteit van de didactiek.

De klas van school 6 werd als j-klas ingeschat, maar de keuze was niet uniform

De inschattingen die gemaakt zijn bij de observaties op school 6 waren de enige waarbij de observatoren niet op dezelfde aard uitkwamen. Hier koos één observator voor een m-klas. Dit was de observator die de observatie op school 2 had gemist. Opvallend is dat deze observator wel het ego- en prestatiegerichte klimaat van de klas heeft gesignaleerd, maar daar toch niet de consequentie aan heeft verbonden om voor een j-klas te kiezen. De andere observatoren hebben waarschijnlijk steun gehad aan hun bevindingen op de andere scholen. De indrukken die daar aan overgehouden zijn, plus het vaste gegeven dat er twee m-klassen waren en twee j-klassen, maakten dat ze vrij zeker waren over hun keuze. Wat de argumenten betreft, werden de tekorten in de didactiek steeds belangrijker gevonden voor de aard van de klas. De instrumentele uitleg mocht in deze klas dan wel aanwezig zijn, maar omdat deze tegelijkertijd gepaard ging met een uitleg die onder de maat was, werd verondersteld dat dit eerder in het (indirecte) voordeel van de jongens zou zijn dan in het voordeel van de meisjes.

Tabel 8.1: Samenvatting inschattingen aard van de klas

obs	Inschatting van de aard van de klas en de hiervoor gehanteerde argumenten			
	school 2	school 7	school 13	school 6
U1	--	m-klas – weinig onzekerheid – geen uitdaging – geen reden om bang te zijn voor fouten – gericht op uitvoeren van routines	waarschijnlijk j-klas – onvoldoende veilig klimaat – sterke gerichtheid op handigste oplossing – ego-gerichtheid – grotere betrokkenheid van jongens	waarschijnlijk m-klas – procedure-gerichtheid – gerichtheid op CITO-toets vaardigheden – prestatie-gerichtheid (= nadeel voor m) – ego-gerichtheid (= nadeel voor m)
U2	m-klas – vooraf weten van de strategieën – grote mate van duidelijkheid in de organisatie – grote mate van duidelijkheid in de opgegeven taken – eerlijke bekentenis van de leerkracht dat de strategieën zijn beklemtoond vanwege het onderzoek	m-klas – goede sfeer – goede organisatie – gestructureerde manier van werken – jongens maakten de fouten	j-klas – instructie is regelgericht, maar het tempo is hoog – ontbreken van voldoende leerkansen – problemen met concentratie (combinatiegroep) – methode met weinig mogelijkheden om op routines te drijven – didactische tekorten bij de leerkracht – jongens stelden meer vragen	j-klas – hoge tempo van de uitleg – verbale karakter van de uitleg (– ervaringen van andere observator bij andere les)
U3	duidelijk m-klas – rustige werksfeer – gestructureerd onderwijs – respectvolle leerkracht – op regels gerichte didactiek totaalbeeld: affectief + cognitief ±	duidelijk m-klas – prettige sfeer; respectvolle vaderlijke leerkracht – didactiek gericht op regels totaalbeeld: affectief + cognitief ±	j-klas – weinig orde, rommelig – tamelijk onpersoonlijke benadering – weinig onderling respect totaalbeeld: affectief – cognitief ±	j-klas – gericht op individueel werken; te weinig klassikale momenten – te weinig leersteun – leerlingen te sterk op individuele kwaliteiten aangesproken – tekorten in didactiek totaalbeeld: affectief +/- cognitief –
U4 ^a	m-klas – veilig en geordend klassenklimaat – veel ruimte op het sociale vlak – instrumentele uitleg – geen duidelijk beroep op eigen inbreng (= indirect voordeel m) – leerkansen onbenut laten (= nadeel m) – weinig initiatief bij meisjes (= nadeel m)	m-klas – sociaal veilig klimaat; respectvolle houding van de leerkracht – didactisch veilig klimaat; strakke didactiek en vaste aanpakken – weinig nadruk op initiatief, reflectie, kritische houding (= indirect voordeel m)	j-klas – complexe organisatie; ordeproblematiek en inefficiëntie bij het geven van uitleg – beperkte kwaliteit van didactiek – invloed realistische methode (bepaalde opgaven, modellen en aanpakken) waar jongens mogelijk meer van profiteren	j-klas – niet echt veilige sfeer – instrumentele uitleg, maar tekortschietende didactiek (bv bij schattend rekenen) – ambivalentie in opdrachten – het niet altijd goed begrijpen van kinderen en niet echt ingaan op wat ze gevonden hebben
aard school ^b	m-school	m-school	j-school	j-school

a Deze observator heeft de inschatting gemaakt met voorkennis over de aard van de school.

b Dit betreft de categorie waartoe de school behoorde volgens de in fase I van het MOOJ-onderzoek uitgevoerde analyses en volgens de scores op de MOOJ Reken-wiskundetoets.

In Tabel 8.1 zijn de inschattingen nog eens schematisch weergegeven. Onderaan in de tabel staat tot welke categorie de vier scholen behoorden volgens de in fase I van het MOOJ-onderzoek uitgevoerde analyses. De inschattingen die de observatoren van de geobserveerde klassen hebben gemaakt, kwamen hiermee bijna helemaal overeen. In totaal waren tien van twaalf mogelijke schattingen correct. Ofschoon deze bijna perfecte samenhang de nodige relativering behoeft vanwege het geringe aantal vrijheidsgraden, geeft dit resultaat aan dat er toch wel bepaalde kenmerken zijn aan te wijzen waaraan de geslachtsspecifieke aard van een klas is af te lezen. In paragraaf § 8.3 wordt dit nog wat uitgediept, maar eerst wordt ingegaan op de aanvullende toetsing die ten aanzien van de aard van de klas is uitgevoerd.

8.2.3 Aanvullende toetsing van de aard van de scholen

Omdat de observaties die in fase II van het MOOJ-onderzoek zijn uitgevoerd zwaar hangen op de aard van de scholen, is er op dit punt — naast het afspiegelingsonderzoek (zie § 6.3) — nog een extra toetsing uitgevoerd. Van de twee j-scholen en de twee m-scholen waar de observaties hebben plaatsgevonden, zijn bij het CITO de rekenscores opgevraagd van de CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1997.

Uit de analyse van deze scores (zie Tabel 8.2) bleek dat de scholen in het jaar waarin de observatie plaatsvond nog steeds tot dezelfde categorie scholen behoorden als de categorie waarin ze op basis van hun vroegere scores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs en op basis van hun score op de MOOJ Reken-Wiskundetoets waren ingedeeld.

Tabel 8.2: De scores van de vier observatiescholen op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1997

school	aard school	aantal meisjes	aantal jongens	meisjes gem score (stand dev)	jongens gem score (stand dev)	t-waarde	sign niveau
2	m-school	13	15	40.15 (8.31)	43.73 (8.56)	- 1.12	n.s.
7	m-school	12	8	41.08 (10.44)	43.50 (9.87)	- .52	n.s.
13	j-school	10	9	32.80 (6.89)	42.00 (8.26)	- 2.65	p <.05
6	j-school	21	13	43.57 (8.53)	49.77 (8.45)	- 2.07	p <.02
totaal		56	45	40.32 (9.25)	45.09 (8.95)	- 2.61	p ≤.01

Op de twee scholen waarvan verondersteld werd dat het j-scholen waren, lagen de scores van de jongens significant hoger dan die van de meisjes en op de twee scholen die als m-scholen zijn beschouwd, werden geen significante verschillen gevonden op de rekenscores van CITO Eindtoets Basisonderwijs van 1997. Bovendien is het patroon dat in de hoogte van de t-waarden is gevonden in overeenstemming met de indrukken die bij de observaties zijn verkregen: op school 7 lijkt het onderwijs meer dan op school 2 in het voordeel van de meisjes te werken, en op school 13 lijkt het onderwijs meer dan op school 6 in het voordeel te zijn van de jongens. Worden de leerlingen van de vier scholen samengevoegd dan doen ook nu weer de jongens het significant beter dan de meisjes.

8.3 Bevindingen van de Utrechtse observaties — geslachtsspecifieke onderwijsfactoren op het spoor

Zoals in § 8.2.2 is beschreven, blijkt het mogelijk te zijn om op grond van lesobservaties in een bepaalde klas uitspraken te doen over de relatieve reken-wiskundeprestaties van de meisjes in die klas (in relatie tot die van de jongens).

Omgekeerd zijn door deze inschatting bepaalde onderwijsfactoren aan het licht gebracht die volgens de observatoren voor meisjes en jongens verschillend zouden kunnen uitwerken op hun prestaties en die dus zouden kunnen samenhangen met het wel of niet achterblijven van de reken-wiskundeprestaties van de meisjes bij die van de jongens. In feite zijn deze factoren terug te vinden in de argumenten die zijn gehanteerd om de aard van de klas (m-klas of j-klas) in te schatten.

Als op deze manier naar de bevindingen van de Utrechtse observaties wordt gekeken, welke geslachtsspecifieke onderwijsfactoren hebben deze observaties dan opgeleverd?

8.3.1 Terugblik op de observatiepunten van de Utrechtse observaties

Om een goed beeld te krijgen van de geslachtsspecifieke onderwijsfactoren die bij de Utrechtse observaties naar voren zijn gekomen, wordt eerst nog kort teruggeblikt op het gebruikte observatie-instrument. Dit vormde immers het kader waarbinnen naar geslachtsspecifieke onderwijsfactoren is gezocht.

Eerder (zie § 7.2.3) is al gezegd dat dit instrument niet als een checklist is gebruikt om waarnemingen te turven, maar als een globale kijkwijzer. De ruggengraat van dit instrument werd gevormd door de drie invalshoeken van waaruit naar de lessen gekeken moest worden: het klassenklimaat, de interactiekenmerken en de didactische kenmerken.

Hoewel niet iedere observator in het observatieverslag deze indeling expliciet heeft aangehouden, zijn dit wel de kernen waarop de observatie zich richtte en die uiteindelijk bepaalde geslachtsspecifieke onderwijsfactoren naar voren hebben gebracht. Dit geldt dan met name voor de invalshoek van het klassenklimaat en de didactische kenmerken.

De vooraf bij elke invalshoek gegeven specificaties hebben bij de observaties — althans in de verslaggeving ervan — maar een beperkte rol gespeeld. In het volgende wordt kort ingegaan op de opbrengst van elke invalshoek.

8.3.1a Klassenklimaat als invalshoek

Ofschoon het klassenklimaat als invalshoek zeer bepalend is geweest voor de inschatting van de aard van de klas, worden de in het instrument beschreven specificaties hiervoor niet of nauwelijks gebruikt.

Zo wordt maar een enkele keer melding gemaakt van *socio-math norms* zoals die door Cobb, Wood en Yackel (1991) worden onderscheiden. Het meest duidelijke voorbeeld daarvan is het feit dat in de j-klas van school 13 alle waardering steeds uitgaat naar de meest handige

oplossing. Op dezelfde manier zou de interpretatie van de schatopdracht door leerkracht D in de j-klas van school 6 gezien kunnen worden als een tot norm verheven invulling van wat onder schatten moet worden verstaan.

Een op dit punt meer expliciete analyse kan ongetwijfeld meer naar boven brengen over hoe men tegen bepaalde leerinhouden van het vak aankijkt en welke interpretaties van opgaven en uitkomsten als geldig worden beschouwd. In ieder geval is nu niet duidelijk geworden hoe bepaalde *socio-math norms* samenhangen met de m-aard of de j-aard van een klas.

Een specificatie waar de observatoren meer mee konden doen, was die die betrekking had op de *social norms*. Zo werd bijvoorbeeld verschillende keren geconstateerd dat de verantwoordelijkheid voor het leren bij de leerkracht lag en niet bij de leerlingen. Maar ook voor deze constatering geldt, dat deze niet werd gebruikt om in te schatten of de betreffende klas een m-klas was of een j-klas. Niet naar voren kwam wat het wel of niet zelf verantwoordelijk zijn voor het leren zou kunnen betekenen voor de reken-wiskundeprestaties van de meisjes.

Waar de observatoren onafhankelijk van elkaar — en zonder dat het observatie-instrument hier op aanstuurde — wel mee kwamen als factor die van invloed zou kunnen zijn op de reken-wiskundeprestaties van de meisjes, was de veiligheid van het klassenklimaat. Ook dit raakt natuurlijk het aspect van de *social norms*.

De specificaties die hierbij door de observatoren werden genoemd, waren:

- respect voor elkaar, een sfeer van niet uitgelachen worden
- een ordelijke sfeer met overzichtelijke, sociale regels.

8.3.1b Interactiekenmerken als invalshoek

De interactiekenmerken hebben in de Utrechtse observaties een ondergeschikte rol gespeeld en zijn nagenoeg niet naar voren gekomen als een factor die van invloed zou kunnen zijn op de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. Dit geldt voor de interactiekenmerken in het algemeen, maar met name voor de in het observatie-instrument opgenomen specificaties die gebaseerd zijn op het onderzoek van Jungwirth (1991, 1996).

De waarnemingen van de Utrechtse observatoren hadden hooguit betrekking op algemene aspecten zoals de mate waarin er sprake was van interactie tussen de leerkrachten en de leerlingen, en tussen de leerlingen onderling. Een enkele keer werd geconstateerd dat de deelname aan de interactie verschillend was voor de meisjes en de jongens en werd dit ook meegenomen bij de inschatting van de aard van de klas.

Meer specifieke bevindingen over de interactie worden beschreven bij de Leidse observatieresultaten (zie § 8.4).

Intermezzo — de interactiekenmerken van Jungwirth

Ondanks het feit dat de geslachtsspecifieke interactiekenmerken van Jungwirth bij de Utrechtse observaties slechts in zeer beperkte mate werden herkend en er zeker geen conclusies aan verbonden konden worden over de aard van de klas, zijn ze toch wel de moeite waard om er nog wat dieper op in te gaan.

Tabel 8.3: Voorbeelden van Jungwirth's interactiekenmerken in de MOOJ-observaties die invloed kunnen hebben op de gepercipieerde competentie van de leerlingen

	'm-interactiekenmerk'	'j-interactiekenmerk'
interactiekenmerken die invloed kunnen hebben op de (door anderen en de leerling zelf) gepercipieerde competentie	<p>undoing the completeness of a complete answer (een goed antwoord wordt door de leerkracht stap voor stap opnieuw opgebouwd; dit kan als gevolg hebben dat de leerling als incompetent wordt percipieerd)</p> <p>–school 7, les 1 (U4): Harry komt bij een opgave meteen met een goed antwoord; de leerkracht heeft dit niet verwacht en gaat uitleggen hoe je bij dit antwoord kunt komen</p>	<p>teacher's echo of verbal reduction (het onvolledige of onbeholpen antwoord wordt door de leerkracht aangevuld, hierbij wordt de suggestie gewekt dat de leerling in feite hetzelfde bedoelde; dit kan als gevolg hebben dat de leerling ondanks zijn onjuiste antwoord als competent wordt percipieerd)</p> <p>–school 7, les 1 (U4): de leerkracht corrigeert het antwoord van Fred en zegt erbij dat hij zich even vergiste</p> <p>–school 6, les 1 (1kr A) (U4): een jongen maakt een fout bij het geven van uitleg; de leerkracht verbetert zijn fout meteen: "Nee, je hebt gedaan..."</p>
	<p>authoritative insistence on the desired answer (de leerkracht stuurt bij in de richting van het gewenste antwoord door zich te beroepen op zijn of haar autoriteit; er wordt niet inhoudelijk op de oplossing ingegaan)</p> <p>–school 13, les 1 (U3): oplossingen van Felix worden afgewezen met mededelingen als: "Dat blijft gegochel, hè?" en "... Goed bedacht ... maar het ging niet op"</p> <p>–school 13, les 4 (U1): Riannet wil 12x52 schatten via 50x10, maar dit wordt afgewezen door de leerkracht met de mededeling dat het al eerder aan de orde is geweest en dat het nu niet meer wordt uitgelegd</p>	<p>argumentative insistence on the desired answer (de leerkracht stuurt bij in de richting van het gewenste antwoord door gebruik te maken van argumenten waar weer op gereageerd kan worden)</p> <p>–school 13, les 3 (U4): de leerkracht legt aan Mariska en Ronald uit waarom je in de verhoudingstabel beter via seconden kunt werken</p>
	<p>emergence of failure (doordat de leerling vasthoudt aan de eigen manier van werken en hints van de leerkracht negeert, wordt de fout 'groter' gemaakt)</p> <p>–school 2, les 2 (U2): bij de nabespreking van 4x88; voelt een leerling niet aan dat de leerkracht via 4x100 wil rekenen; de suggestie van de leerling om via 85 te rekenen wordt verworpen (Jerry voelt wel aan waar de leerkracht naartoe wil en mag het voordoen)</p> <p>–school 13, les 1 (U3): de leerkracht heeft voorkeur voor een bepaalde manier van werken in de verhoudingstabel; Mariska neemt deze manier niet over, maar komt met een eigen aanpak die vervolgens wordt afgewezen</p> <p>–school 6, les 4 (1kr D) (U4): Roos gaat niet mee met de hint ("Plus drie") die de leerkracht geeft en haar oplossing wordt afgewezen</p> <p>–('emergence failure' met positieve wending) school 6, les 1 (1kr A) (U4): de leerkracht wijst de strategie van Taco af, maar Taco gaat niet met de leerkracht mee, houdt vast en krijgt uiteindelijk gelijk</p>	<p>concealing of failure (doordat de leerling onmiddellijk de correctie van de leerkracht oppikt en er iets mee doet, wordt de fout 'kleiner' gemaakt)</p> <p>–school 6, les 4 (1kr D) (U4): Berend herstelt zijn antwoord bij de schatopgave snel en de leerkracht voegt er vergoedelijkend aan toe: "Niet zo ernstig"</p> <p>–school 6, les 4 (1kr D) (U4): Lisette maakt een fout; de leerkracht vraagt "Duizend?"; Lisette verbetert zichzelf meteen</p>

Tabel 8.4: Voorbeelden van Jungwirth's interactiekenmerken in de MOOJ-observaties die invloed kunnen hebben op het wel of niet ontstaan van leerkansen

	'm-interactiekenmerk'	'j-interactiekenmerk'
interactiekenmerken die van invloed kunnen zijn op het wel of niet ontstaan van leerkansen	blocking task constitution (de leerlingen houden zich afzijdig bij het interpreteren van niet-eenduidige opdrachten en wijzen open opgaven af) Hiervan zijn geen duidelijke voorbeelden gevonden	task constitution (de leerlingen nemen deel aan het interpreteren van niet-eenduidige opdrachten en worden uitgedaagd door open opgaven) –school 6, les 4 (1kr D) (U4): zowel de jongens als de meisjes zijn sterk betrokken bij het interpreteren van de bedoeling van de schatopdracht
	blocking the reference to outside mathematics (de leerlingen willen liever geen verbindingen leggen met kennis buiten het vak) Hiervan zijn geen duidelijke voorbeelden gevonden	demonstrating everyday knowledge (de leerlingen leggen verbindingen met kennis uit de alledaagse werkelijkheid) –school 7, les 2 (U1): iedereen doet goed mee met de discussie over hoe je aan een kaart komt; wel lijkt het of de jongens er meer bij betrokken worden, er worden aan hen namelijk veel eenvoudige vragen gesteld –school 13, les 4 (U1): bij de discussie over schrikkeljaren doen alleen de jongens mee

De interactiekenmerken van Jungwirth leggen interessante mechanismen bloot die onmiskenbaar hun invloed kunnen hebben op leerprocessen. Ze doen dit op een directe manier, doordat ze bepalend kunnen zijn voor het wel of niet ontstaan van leerkansen. Indirect doen ze dit doordat ze kunnen doorwerken op hoe de leerlingen zelf en hoe anderen tegen hun competentie aankijken. Van beide manieren worden enkele voorbeelden gegeven via verwijzingen naar de lesverslagen in de *Bijlage*. Tabel 8.3 bevat voorbeelden van Jungwirth's geslachtsspecifieke interactiekenmerken die invloed kunnen hebben op de gepercipieerde competentie van de leerlingen. In Tabel 8.4 staan voorbeelden van Jungwirth's geslachtsspecifieke interactiekenmerken die bepalend kunnen zijn voor het wel of niet ontstaan van leerkansen. In de linkerkolom staan steeds de kenmerken die volgens Jungwirth typisch zijn voor de manier waarop meisjes interacteren met de leerkracht. In de rechterkolom staan de kenmerken die volgens Jungwirth vaker worden aangetroffen bij de interactie van jongens met de leerkracht.

Wat uit deze voorbeelden kan worden afgeleid, is dat Jungwirth's interactiekenmerken bij het MOOJ-onderzoek een onvoldoende basis vormden om de aard van de klas te verklaren of te voorspellen. Dit heeft niet alleen te maken met de frequentie waarin ze bij de observaties voorkwamen, maar ook met het feit dat de kenmerken bij de MOOJ-observaties minder geslachtsspecifiek bleken te zijn dan bij Jungwirth het geval was. De interactiekenmerken die volgens Jungwirth typerend zouden zijn voor de interactie tussen meisjes en de leerkracht bleken op gelijke wijze voor te komen bij de interactie tussen jongens en de leerkracht. Ook vielen de kenmerken op geen enkele manier samen met de twee soorten klassen. In een j-klas werd zowel door de jongens als door de meisjes aan *task constitution* gedaan en in een m-klas bleek bij jongens sprake te zijn van *teacher's echo of verbal reduction*.

Verder waren de onderscheiden categorieën vaak simpeler dan ze zich in de praktijk voordeden. Zo was het vaak niet mogelijk om *authority insistence on the desired answer* te onderscheiden van *emerging failure*. De *authority insistence* bij Felix (school 13, les 1, U3) had ook als *emerging failure* geïdentificeerd kunnen worden en de *emerging failure* bij Mariska (school 13, les 1, U3) had ook als *authority insistence* bestempeld kunnen worden. En wat te denken van Taco (school 6, les 1, leerkracht A, U4)? Zijn vasthoudendheid gaf aan een dreigende *emerging failure* een positieve wending.

Nogmaals, een duidelijk geslachtsspecifiek patroon hebben de interactiekenmerken van Jungwirth bij de MOOJ-observaties niet te zien gegeven. De waarde ervan zit eerder in het feit dat ze de ogen hebben geopend voor bepaalde mechanismen in de interactie tussen leerling en leerkracht. Ze zijn zeer verhelderend voor het begrijpen van de sociale context van leerprocessen. Zowel leerkrachten als leerlingen zouden hiervan op de hoogte moeten zijn.

8.3.1c Didactische kenmerken als invalshoek

Bij de didactische kenmerken als invalshoek van de observatie vielen vooral de tekorten op in de implementatie van de realistische didactiek. Deze tekorten liepen uiteen van het maken van didactische fouten tot het onvoldoende bieden en gebruiken van leerkanalen. Er werden foute strategieën aangeleerd en goede oplossingen van kinderen werden niet als zodanig herkend en als gevolg daarvan zonder meer afgekeurd. Er moest schattend gerekend worden, zonder dat daarbij geschat mocht worden. Van het ontwikkelen van steunpunten voor het rekenen was niet veel te merken. Er werd maatkennis verondersteld, maar kansen om deze kennis op te bouwen liet men liggen.¹²

Ofschoon de tekortschietende didactiek niet meteen in verband werd gebracht met de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens, werd gedurende de observaties steeds meer duidelijk dat het niet goed geïmplementeerd zijn van realistisch reken-wiskundeonderwijs een ander effect kan hebben op jongens dan op meisjes.

8.3.2 Eerste conclusies van de Utrechtse observaties

Het globale beeld dat in eerste instantie uit de Utrechtse observaties naar voren is gekomen met betrekking tot de factoren die het onderwijs optimaler kunnen maken voor meisjes, kan als volgt worden samengevat:

¹² Deze beschrijving klinkt negatief, maar is geenszins bedoeld als een diskwalificatie van de leerkrachten. Zij werkten allen met grote toewijding en veel inzet aan het onderwijs in hun klas. Zoals Desforges en Cockburn (1987) al eerder constateerden, is er echter ook bij zeer ervaren leerkrachten vaak sprake van een discrepantie tussen enerzijds de doelen van het onderwijs en de bestaande didactische know-how, en anderzijds datgene wat er in de praktijk van dit ideale onderwijs terecht komt. Niet vergeten mag worden dat onderwijs mensenwerk blijft dat onder zeer complexe omstandigheden gerealiseerd moet worden. Zo al iets of iemand deze discrepantie verweten kan worden, dan is het zeker niet alleen de leerkracht. Onderwijsontwikkeling en onderwijsondersteuning hebben ook hun aandeel hierin.

- een veilig klassenklimaat
- en duidelijke instrumentele uitleg.

De waarnemingen gedaan in de klassen, in samenhang met de gegevens over de leerresultaten bij rekenen-wiskunde, geven voeding aan de veronderstelling dat onderwijs dat hieraan voldoet in het voordeel zal werken van de meisjes, in die zin dat het tot minder ongelijke reken-wiskunde-prestaties tussen meisjes en jongens zal leiden.

Gekoppeld aan een bepaalde opvatting over reken-wiskundeonderwijs wijst dit in de richting van goed mechanistisch reken-wiskundeonderwijs in een veilig klassenklimaat, als het meest geschikt voor meisjes.

Een klas met goed geïmplementeerd realistisch reken-wiskundeonderwijs maakte geen deel uit van de vier onderzochte scholen. De eventuele meerwaarde die dit onderwijs voor meisjes kan opleveren, kon in dit onderzoek dan ook niet worden gevonden.

Dit gold niet voor het nadeel van slecht geïmplementeerd realistisch reken-wiskundeonderwijs. Het lijkt er inderdaad steeds meer op dat jongens daar minder last van hebben.

8.3.3 Op zoek naar kwaliteitsbevorderende onderwijsmechanismen

De hierboven beschreven conclusies vormden nog niet het sluitstuk van de Utrechtse observaties. In een na de observaties belegde bijeenkomst¹³ waarbij de ervaringen van de Utrechtse observatoren werden uitgewisseld, is geprobeerd de mechanismen te doorgronden die bewerkstelligen dat de ene vorm van onderwijs tot betere reken-wiskunde-prestaties kan leiden dan de andere. Hoewel de vraag naar het waarom van de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens hierbij nog steeds als uitgangspunt diende, oversteeg de onderzoeksvraag toch meer en meer deze geslachtsspecifieke optiek.

Met de observatiegegevens als basis werd gezocht naar wat essentiële kenmerken zijn van goed reken-wiskundeonderwijs. Hierbij werd ook het traditionele denken in termen van mechanistisch en realistisch onderwijs overbrugd. Sterker nog, na de hierboven beschreven eerste verkenning van hoe de observatoren het onderwijs in de verschillende scholen zagen, concentreerde zich de aandacht op school 7. Een school die niet bepaald als realistisch gekwalificeerd kon worden, maar die desondanks iets uitstraalde van dat gezochte goede onderwijs. Wat dit precies was, lijkt achteraf zo vanzelfsprekend, maar was toen niet meteen duidelijk.

Manier waarop met fouten wordt omgegaan

Groep 8 van school 7 was een m-klas. Het in deze klas geobserveerde onderwijs had met name die kenmerken die langzamerhand zijn boven komen drijven als zijnde vooral belangrijk voor meisjes: een veilig klassenklimaat en een duidelijke instrumentele uitleg.

Maar er was nog iets aan de hand met deze klas. Dit had te maken met de manier waarop in deze klas met fouten werd omgegaan. Er werden ten aanzien van dit punt door twee van de observatoren, onafhankelijk van elkaar, verschillende waarnemingen gedaan, die elk op zichzelf

¹³ Deze bijeenkomst vond plaats op 26 mei 1997.

via het erdoor bewerkstelligde veilige klimaat geassocieerd werden met een m-klas:

- het verdoezelen van fouten (U1)
- het verklaren van fouten (U2).

Tegelijkertijd maakte een van de andere observatoren (U4) gewag van twee soorten veiligheid in deze klas:

- sociale veiligheid
- vakinhoudelijke veiligheid.

Door de bovenstaande waarnemingen aan elkaar te koppelen werd pas goed duidelijk wat de kracht was van de manier waarop met fouten werd omgegaan in de klas van school 7. Door het verdoezelen van fouten gaf de leerkracht psychologische (in de betekenis van sociaal-emotionele) ondersteuning en door het verklaren van fouten werd er cognitieve ondersteuning gegeven.

Twee componenten van veiligheid

De ontdekking van de tweepoligheid van de manier waarop met fouten werd omgegaan, maakte dat ook de factor veiligheid weer met andere ogen werd gezien. Het onderscheid in twee soorten veiligheid waarover eerder in de reflectieve notities een opmerking was gemaakt, zou wel eens veel fundamenteeler kunnen zijn dan eerder was gedacht. Door bij veiligheid zowel een psychologische als een cognitieve component te onderscheiden, kan namelijk ook duidelijk worden in welk opzicht realistisch reken-wiskundeonderwijs waar wordt afgestapt van de instrumentele uitleg — en dus van een bepaald soort cognitieve veiligheid — tekort zou kunnen schieten (voor meisjes). Naast de eerder al genoemde betere implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs geeft ook dit een gebied aan waar mogelijkheden te vinden zijn voor de optimalisering van het reken-wiskundeonderwijs (aan meisjes).

8.4 Resultaten Leidse observaties

Op de vier onderzoeksscholen zijn gestructureerde observaties verricht met het FROG-systeem (zie § 7.3.1 en § 7.3.2). Zoals uiteengezet in § 7.2.4 was een belangrijk doel van deze observaties na te gaan in hoeverre er verschillen bestaan in de mate waarin de meisjes en jongens op de twee typen scholen beurten krijgen, antwoorden geven en initiatieven nemen tijdens de geobserveerde reken-wiskundelessen. Tevens is nagegaan in hoeverre er verschillen zijn bij het stellen van denkvragen.

Voordat wordt overgegaan tot de bespreking van de interactiepatronen op de twee typen scholen, worden eerst per school de resultaten van de FROG-analyses beschreven.

8.4.1 Resultaten interactie-onderzoek per school

In Tabel 8.5, Tabel 8.6, Tabel 8.7 en Tabel 8.8 worden overzichten gegeven van de totale frequenties en de bestede tijd aan de dertien categorieën van de FROG voor elk van de vier scholen afzonderlijk. De gegevens worden gepresenteerd in de volgorde waarin de scholen zijn geobserveerd.

Tabel 8.5: Totale frequenties en tijd
voor de drie lessen van school 2 (13 m en 16 j)

categorie	frequentie ^a	bestede tijd (sec)	percentage van totale tijd
Rekenwerk	15	3864	54
Doceren	35	621	9
Kennisvraag	31	124	2
Denkvraag	45	130	2
Denkpauze	21 (17)	275	4
Beurt-jongen	45 (21)	114	2
Beurt-meisje	35 (19)	66	1
Antwoord-jongen	78 (22)	633	9
Antwoord-meisje	54 (19)	43	1
Initiatief-jongen	10 (0)	31	0
Initiatief-meisje	7 (0)	70	1
Reactie docent	155	1001	14
Stilte/verwarring	23	167	2
totaal	554 (98)	7139	100

a Het getal tussen haakjes geeft het aantal keren aan dat de betreffende categorie volgt op de categorie Denkvraag.

Tabel 8.6: Totale frequenties en tijd
voor de drie lessen van school 7 (12 m en 8 j)

categorie	frequentie	bestede tijd (sec)	percentage van totale tijd
Rekenwerk	14	4039	37
Doceren	125	2575	23
Kennisvraag	66	134	1
Denkvraag	58	110	1
Denkpauze	35 (22)	1497	14
Beurt-jongen	85 (25)	117	1
Beurt-meisje	92 (23)	160	1
Antwoord-jongen	119 (24)	352	3
Antwoord-meisje	123 (22)	335	3
Initiatief-jongen	2 (0)	11	0
Initiatief-meisje	9 (1)	30	0
Reactie docent	260	1464	13
Stilte/verwarring	16	144	1
totaal	1004 (116)	10968	100

Tabel 8.7: Totale frequenties en tijd
voor de drie lessen van school 13 (10 m en 9 j)

categorie	frequentie	bestede tijd (sec)	percentage van totale tijd
Rekenwerk	7	3646	38
Doceren	96	2096	22
Kennisvraag	68	168	2
Denkvraag	18	26	0
Denkpauze	11 (6)	154	2
Beurt-jongen	83 (13)	139	1
Beurt-meisje	58 (5)	123	1
Antwoord-jongen	133 (13)	729	8
Antwoord-meisje	86 (5)	419	4
Initiatief-jongen	27 (0)	73	1
Initiatief-meisje	6 (0)	65	1
Reactie docent	257	1807	19
Stilte/verwarring	26	231	2
totaal	876 (42)	9676	100

Tabel 8.8: Totale frequenties en tijd
voor de drie lessen van school 6 (20 m en 13 j)

categorie	frequentie	bestede tijd (sec)	percentage van totale tijd
Rekenwerk	8	4759	66
Doceren	63	856	12
Kennisvraag	1	1	0
Denkvraag	2	9	0
Denkpauze	2 (0)	20	0
Beurt-jongen	20 (0)	30	0
Beurt-meisje	25 (2)	45	1
Antwoord-jongen	40 (0)	315	4
Antwoord-meisje	47 (2)	374	5
Initiatief-jongen	8 (0)	32	0
Initiatief-meisje	3 (0)	11	0
Reactie docent	96	575	8
Stilte/verwarring	15	210	3
totaal	330 (4)	7237	100

Van elke school zijn drie van de vier geobserveerde lessen bij de interactie-analyse betrokken (zie § 7.3.3). In de tabellen worden de totalen weergegeven voor de drie lessen samen.

Omdat niet alle lessen even lang duurden, konden de frequenties en tijden van de vier scholen niet zonder meer vergeleken worden. Om de waarden vergelijkbaar te maken is de school waar de drie lessen tezamen de minste tijd in beslag namen als uitgangspunt genomen en is voor de andere drie scholen een correctie toegepast. Op school 2 bleek de totale observatietijd het kortste te zijn. Hier was deze 7139 seconden. Op basis hiervan zijn de frequenties en tijden die op de andere drie scholen gevonden zijn, vermenigvuldigd met de factor '7139 gedeeld door de totale tijd op de betreffende school'.¹⁴

In Tabel 8.9 zijn voor de verschillende categorieën de gecorrigeerde frequenties van de vier scholen vermeld en in Tabel 8.10 wordt een overzicht gegeven van de percentages bestede tijd.

Tabel 8.9: Gecorrigeerde frequenties per categorie per school

categorie	frequentie school 2	gecorrigeerde frequentie school 7	gecorrigeerde frequentie school 13	gecorrigeerde frequentie school 6
Rekenwerk	15	9	5	8
Doceren	35	81	71	62
Kennisvraag	31	43	50	1
Denkvraag	45	38	13	2
Denkpauze	21 (17)	23 (14)	8 (4)	2 (0)
Beurt-jongen	45 (21)	55 (16)	61 (10)	20 (0)
Beurt-meisje	35 (19)	60 (15)	43 (4)	25 (2)
Antwoord-jongen	78 (22)	77 (16)	98 (10)	40 (0)
Antwoord-meisje	54 (19)	80 (14)	64 (4)	46 (2)
Initiatief-jongen	10 (0)	1 (0)	20 (0)	8 (0)
Initiatief-meisje	7 (0)	6 (1)	4 (0)	3 (0)
Reactie docent	155	169	190	95
Stilte/verwarring	23	10	19	15
totaal	554 (98)	653 (75)	648 (31)	327 (4)

¹⁴ Dit had tot resultaat dat voor school 6 alle waarden van de frequenties en tijden zijn vermenigvuldigd met 0.99; voor school 7 met 0.65 en voor school 13 met 0.74. Voor de overzichtelijkheid zijn de gecorrigeerde waarden afgerond op gehele getallen.

Tabel 8.10: Percentages bestede tijd per categorie per school

categorie	% bestede tijd school 2	% bestede tijd school 7	% bestede tijd school 13	% bestede tijd school 6
Rekenwerk	54	37	38	66
Doceren	9	23	22	12
Kennisvraag	2	1	2	0
Denkvraag	2	1	0	0
Denkpauze	4	14	2	0
Beurt-jongen	2	1	1	0
Beurt-meisje	1	1	1	1
Antwoord-jongen	9	3	8	4
Antwoord-meisje	1	3	4	5
Initiatief-jongen	0	0	1	0
Initiatief-meisje	1	0	1	0
Reactie docent	14	13	19	8
Stilte/verwarring	2	1	2	3
totaal	100	100	100	100

Als de gegevens van de vier scholen met elkaar worden vergeleken (zie Tabel 8.9), valt op dat er op school 6 heel weinig vragen zijn gesteld (één keer kwam de categorie Kennisvraag voor en twee keer de categorie Denkvraag). Hiervoor is wel een aantal redenen te geven. Over het algemeen wordt op school 6 door de leerlingen veel zelfstandig aan taken gewerkt. Dit is ook te zien aan het percentage van 66% bestede tijd dat hoort bij de categorie Rekenwerk (zie Tabel 8.10). Er zijn tijdens dit zelfstandig werken wel één-op-één interacties met de leerkracht, maar deze worden met behulp van de FROG niet in kaart gebracht (zie § 7.3.1). Toch krijgen de leerlingen tijdens deze één-op-één interacties eigenlijk wel beurten. Bij het nakijken van de aantekeningen die tijdens de observaties zijn gemaakt, blijkt dat deze beurten voornamelijk bestaan uit het geven van antwoorden op vragen over de opgaven die even tevoren door de leerlingen zijn gemaakt.

Wanneer bij de overige drie scholen wordt gekeken naar het aantal vragen dat in de drie geanalyseerde lessen in totaal is gesteld, dan blijkt dat de meeste vragen worden gesteld op de scholen 2 en 7 (hierbij zijn de categorieën Kennisvraag en Denkvraag bij elkaar genomen). De gecorrigeerde frequenties zijn respectievelijk 76 en 81. Op school 2 komt de categorie Denkvraag zelfs vaker voor dan de categorie Kennisvraag.

Verder valt op dat er weinig initiatieven door leerlingen worden genomen. Zoals eerder beschreven (zie § 7.3.1) wordt onder de categorie Initiatief verstaan de mate waarin leerlingen vragen stellen, een mening geven of op andere leerlingen reageren, zonder dat daar door de leerkracht om verzocht is. Met andere woorden, als leerlingen hun vinger opsteken om een beurt te krijgen naar aanleiding van een vraag van de leerkracht, is dit niet onder de categorie Initiatief gescoord. Het gaat dus echt om situaties waarin leerlingen, tijdens een klassikale instructie of groepsgesprek, zelf het initiatief nemen tot iets. Dit gebeurde dus weinig tijdens de geanalyseerde reken-wiskundelessen.

8.4.2 Resultaten interactie-onderzoek gerelateerd aan type school

Als de gegevens uit Tabel 8.9 worden vergeleken voor de twee typen scholen (de scholen 2 en 7 zijn m-scholen en de scholen 13 en 6 zijn j-scholen) dan wordt duidelijk dat in globale zin de interactiescores voor de m-scholen en de j-scholen ongeveer hetzelfde zijn. De enige categorie waarop beide j-scholen lager scoren dan de beide m-scholen, is de categorie Denkpauze. Op de twee m-scholen wordt vaker een denkpauze ingelast dan op de twee j-scholen. Wanneer gekeken wordt naar het percentage bestede tijd geldt dit vooral voor school 7 (zie Tabel 8.10).

Verder is opvallend dat er op de twee m-scholen meer vragen worden gesteld dan op de twee j-scholen (zie § 8.4.1). Hierbij moet wel opgemerkt worden, dat de beide categorieën die op het stellen van vragen betrekking hebben op school 6 nauwelijks aan bod kwamen.

De verdere analyse betreft de categorieën waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen meisjes en jongens. Dit zijn de categorieën Beurt, Antwoord en Initiatief. Omdat het aantal meisjes en jongens binnen de scholen niet gelijk was, zijn de scores eerst gecorrigeerd voor de verhouding meisjes–jongens. Per school zijn voor de meisjes en de jongens apart de gemiddelde frequenties berekend door de gecorrigeerde frequenties te delen door respectievelijk het aantal meisjes en jongens in de klas. In Tabel 8.11 wordt een overzicht gegeven van deze gemiddelde waarden van de frequenties.

Tabel 8.11: Gemiddeld aantal beurten, antwoorden en initiatieven (tevens na denkvraag) van meisjes en jongens op de twee typen scholen

categorie	gemiddeld aantal keren dat een bepaalde categorie voorkomt							
	m-school				j-school			
	school 2		school 7		school 6		school 13	
	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens	meisjes	jongens
Beurt	2.69	2.81	5.00	6.88	1.25	1.54	4.30	6.78
Beurt-na-Denkvrage	1.46	1.31	1.25	2.00	0.10	0.00	0.40	1.11
Antwoord	4.15	4.88	6.67	9.63	2.30	3.08	6.40	10.89
Antwoord-na-Denkvrage	1.46	1.38	1.17	2.00	0.10	0.00	0.40	1.11
Initiatief	0.54	0.63	0.50	0.13	0.15	0.62	0.40	2.22

Wanneer gekeken wordt naar de categorieën Beurt en Antwoord dan valt op dat voor beide typen scholen de scores van de jongens hoger liggen dan die van de meisjes. Wat dit betreft zijn er dus geen verschillen aan te wijzen voor de twee typen scholen. Voor de categorieën Beurt-na-Denkvrage en Antwoord-na-Denkvrage zijn geen consistente verschillen aanwijsbaar. De gemiddelde aantallen zijn bovendien zo klein, dat hierover weinig te zeggen valt. In samenhang hiermee moet worden opgemerkt dat de categorie Initiatief wel in de tabel is opgenomen, maar dat hierover ook geen conclusies te trekken zijn, omdat deze categorie maar heel sporadisch voorkwam.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat, in overeenstemming met bevindingen uit de onderzoeksliteratuur, de jongens meer beurten kregen dan de meisjes en dat ze meer antwoorden gaven dan de meisjes. Echter, de specifieke hypothesen over verschillende interactiepatronen binnen de twee scholen werden niet bevestigd. Wel is het zo, dat in de m-klassen wat vaker denkpauzes werden ingelast dan in de j-klassen en dat de meeste vragen werden gesteld in de twee m-klassen.

8.5 Koppeling van de Utrechtse en de Leidse resultaten

Nadat vanuit de Utrechtse en de Leidse invalshoek data zijn verzameld en geanalyseerd over de verschillen tussen meisjes en jongens bij het reken-wiskundeonderwijs, is geprobeerd om de bevindingen van de beide deelonderzoeken met elkaar in verband te brengen om zodoende een nog beter zicht te krijgen op de complexe mechanismen die ertoe leiden dat bij het vak rekenen-wiskunde de prestaties van meisjes achterblijven bij die van de jongens.

Bij deze koppeling is op de eerste plaats nagegaan in hoeverre de bevindingen elkaar ondersteunen (zie § 8.5.1). Verder is bekeken in hoeverre bepaalde indrukken die bij de beide deelonderzoeken naar voren zijn gekomen, elkaar misschien over en weer zouden kunnen aanvullen (zie § 8.5.2).

8.5.1 Overeenstemming tussen de beide observaties

Ofschoon de beide deelonderzoeken ieder hun eigen observatiepunten hadden, zijn er ook observaties gedaan die op hetzelfde betrekking hadden. Zo werden er door de Utrechtse observatoren soms ook uitspraken gedaan over het patroon van beurten geven en initiatief nemen. Voorzover nagegaan kon worden, waren deze bevindingen niet in strijd met elkaar. Een precieze vergelijking was echter niet altijd mogelijk, omdat bij de Leidse analyses niet alle lessen zijn meegenomen en omdat de lessen bij de analyse zijn samengevoegd. Globaal genomen is er echter sprake van overeenstemming, zoals naar voren komt in de eerste twee voorbeelden. In het derde voorbeeld is dit minder het geval.

Voorbeeld 1

De Utrechtse observator U4 van les 1 op school 7 heeft opgemerkt dat het leek alsof de meisjes ondanks het feit dat ze in de meerderheid waren toch minder beurten kregen. Ofschoon de Leidse observatiegegevens hiervan niet een precieze bevestiging konden geven, omdat in de Leidse analyses de drie lessen zijn samengevoegd, is uit deze analyse wel hetzelfde patroon naar voren gekomen: in verhouding tot het aantal meisjes en jongens kregen de meisjes minder vaak een beurt dan de jongens (zie Tabel 8.11).

Voorbeeld 2

Een voorbeeld van overeenstemming tussen de observaties met betrekking tot het nemen van initiatief kwam naar voren op school 13. De Utrechtse observator U2 merkte bij les 2 op dat het vooral de jongens waren die vragen stelden. De Utrechtse observator U1 noemde naar aanleiding van les 4 een grotere betrokkenheid van de jongens. Beide observaties konden door de Leidse analyses bevestigd worden. Voor de drie lessen die bij de analyses betrokken waren, waaronder de lessen 2 en 4, was in totaal 27 keer sprake van Initiatief door de jongens en was slechts 6 keer sprake van Initiatief door de meisjes. In de betreffende klas zaten 9 jongens en 10 meisjes.

Voorbeeld 3

Een ander voorbeeld heeft betrekking op de observaties van les 1 op school 6. Hier kreeg de Utrechtse observator U4 de indruk dat bij de moeilijke opgaven de jongens vaker werden ingeschakeld, maar dat over het algemeen de meisjes toch vaker een beurt leken te krijgen dan de jongens. Uit de FROG-gegevens bleek dat voor de drie lessen die bij de analyses betrokken waren, waaronder les 1, in totaal 25 keer sprake was van het geven van een beurt aan de meisjes en 20 keer van het geven van een beurt aan de jongens. Echter, wanneer gecorrigeerd werd voor het aantal meisjes en jongens in de klas (20 meisjes en 13 jongens), kregen de jongens gemiddeld wat meer beurten dan de meisjes (zie Tabel 8.11). Het gemiddeld aantal beurten na een denkvraag was zo laag, dat hier weinig over gezegd kon worden. Verder moet opgemerkt worden dat in de FROG-analyses drie lessen (van leerkrachten A en D) zijn samengevoegd, terwijl Observator U4 een les beschrijft die gegeven werd door leerkracht A.

8.5.2 Trends ten aanzien van de verschillen tussen de twee typen scholen*Denkvragen en denkpauzes – cognitieve ondersteuning*

Bij de analyses van de Leidse observatiegegevens is naar voren gekomen dat op de twee m-scholen meer denkvragen werden gesteld en dat er vaker een denkpauze werd ingelast dan op de j-scholen (zie Tabel 8.9). School 7 komt hier extra opvallend naar voren doordat er relatief veel tijd aan denkpauzes werd besteed (14%). Dit past in het patroon van de cognitieve ondersteuning die op basis van de Utrechtse observaties werd herkend als een belangrijk kenmerk van de geobserveerde lessen op school 7. Het stellen van denkvragen en het geven van denkpauzes scheppen voor de leerlingen een belangrijke conditie om inzicht te ontwikkelen. Het ingaan op hoe bepaalde fouten kunnen ontstaan is een manier om dit te doen. Zowel de Leidse als de Utrechtse observaties wezen, ieder met hun eigen invalshoek, m-scholen aan als de scholen waarop meer ruimte was voor cognitieve ondersteuning.

Actievere leerlingparticipatie

Als de gemiddelde frequenties bij de categorieën Beurt en Antwoord voor de twee m-scholen en de twee j-scholen bij elkaar worden genomen (zie Tabel 8.12), blijkt dat de meisjes op de twee m-scholen samen op deze categorieën hogere scores haalden dan de meisjes op de twee j-scholen samen. Dit geldt ook voor de jongens op de m-scholen vergeleken met de jongens op de j-scholen.

Tabel 8.12: Gemiddeld aantal beurten, antwoorden en initiatieven van jongens en meisjes op de twee typen scholen samen

categorie	gemiddeld aantal keren dat een bepaalde categorie voorkomt			
	m-scholen		j-scholen	
	meisjes	jongens	meisjes	jongens
Beurt	7.69	9.69	5.55	8.32
Beurt-na-Denkvrage	2.71	3.31	0.50	1.11
Antwoord	10.82	14.51	8.70	13.97
Antwoord-na-Denkvrage	2.63	3.38	0.50	1.11
Initiatief	1.04	0.76	0.55	2.84
Initiatief-na-Denkvrage	0.08	0.00	0.00	0.00

Een en ander zou kunnen betekenen dat op de scholen waar de meisjes het relatief goed doen, de leerlingen in het algemeen actiever hebben deelgenomen aan het onderwijsleerproces.

Gezien de lage scores op de categorie Initiatief betekent dit hier dat ze door de leerkrachten actiever bij de lessen zijn betrokken. Dat er op de twee m-scholen sprake zou kunnen zijn van een actievere deelname van de leerlingen aan het onderwijsleerproces is ook in overeenstemming met de bevinding dat de meeste vragen (Denkvraag en Kennisvraag samengevoegd) worden gesteld op de scholen 7 en 2 (zie Tabel 8.9). Hierbij moet echter wel opgemerkt worden dat de gemiddelde frequenties op de j-scholen vrij laag zijn doordat de aantallen geobserveerde beurten en antwoorden op school 6 opvallend klein zijn. De gegevens moeten dus met de nodige terughoudendheid geïnterpreteerd worden.

De voorzichtige Leidse conclusies dat er in de m-klassen sprake kan zijn van een hogere deelname van leerlingen aan klasseninteracties, voegt een belangrijk element toe aan het idee dat sterk doorklinkt in de Utrechtse observaties, namelijk dat vooral het bieden van expliciete leerkanen belangrijk is om het onderwijs voor meisjes optimaler te maken.

8.6 Samenvatting en discussie

8.6.1 Samenvatting van de bevindingen op de 4 scholen

De observaties op de vier scholen bestonden uit een Utrechts en een Leids deel.

De Utrechtse observaties richtten zich met name op mogelijke verschillen in leerkanen voor meisjes en jongens. Op basis van globale kijkpunten is vanuit drie invalshoeken naar de lessen gekeken: het klassenlimaat, de interactiekenmerken en de didactische kenmerken. Tevens hebben de observatoren op basis van bovengenoemde punten een inschatting gemaakt van de aard van de klas (m-klas of j-klas). Aan de hand van door de observatoren gemaakte reflectieve

notities werd verslag gedaan van de Utrechtse observaties.

De Leidse observaties richtten zich op mogelijke verschillen tussen meisjes en jongens in de mate waarin en de manier waarop zij tijdens de reken-wiskundeles bij interacties betrokken zijn. Hierbij werd gebruik gemaakt van gestructureerde observaties met behulp van het FROG-systeem. Met name werd nagegaan in hoeverre er verschillen waren tussen meisjes en jongens op de twee typen scholen in de mate waarin ze beurten kregen, antwoorden gaven en initiatieven namen tijdens de geobserveerde lessen.

Utrechtse bevindingen

Uit de Utrechtse observaties kwam onder andere naar voren dat, gelet op het klassenklimaat, de volgende punten als positief voor de leerprestaties van meisjes ervaren werden: veiligheid, respect voor elkaar en een ordelijke sfeer met overzichtelijke, sociale regels. De klassen die aan deze kenmerken voldeden, werden door de observatoren bijna altijd als m-klas aangeduid. Wat betreft de interactiekenmerken konden er op basis van de Utrechtse observaties nauwelijks of geen conclusies worden getrokken. De interactiekenmerken van Jungwirth (1991, 1996) lieten bij de observaties geen geslachtsspecifiek patroon zien. Slechts een enkele keer werd door de observatoren vastgesteld dat de deelname aan de interactie verschillend was voor meisjes en jongens. Dan werd een grotere betrokkenheid van de jongens geobserveerd en werd de betreffende klas als j-klas ingeschat.

Bij de didactische kenmerken als invalshoek vielen vooral de tekorten op in de implementatie van de realistische didactiek. Klassen waarbij de didactiek tekort schoot volgens de observatoren, werden vaak als j-klas geclassificeerd. Klassen met veel structuur en een instrumentele uitleg werden vaak als m-klas ingeschat.

De inschattingen die de observatoren maakten op basis van bovenstaande punten over de aard van de klas, bleken bijna allemaal juist te zijn. In totaal waren tien van de twaalf mogelijke inschattingen correct (de bevindingen van de observator die op de hoogte was van de aard van de klas zijn hierbij niet meegeteld). Er moet wel opgemerkt worden dat de keuzemogelijkheden niet geheel open waren. De observatoren wisten dat het om twee j-scholen en twee m-scholen ging. Samengevat bevatten de Utrechtse observaties aanwijzingen dat op de m-scholen direct in het voordeel van de meisjes werkte dat er sprake was van een sociaal en cognitief veilig klimaat. Een bijkomend indirect voordeel voor de meisjes was (omdat de jongens zich hierdoor minder konden profileren) dat op deze scholen eigen cognitieve inbreng (zoals maatkennis) en sociale inbreng (zoals initiatief nemen) niet werden verlangd. Op de j-scholen daarentegen werkte direct in het nadeel van de meisjes dat er geen uitgesproken veilig klimaat was. Indirect werkte hier in het nadeel van de meisjes de didactische tekorten en onvoldoende leerkansen (bijvoorbeeld het aanleren van foutieve strategieën, goede oplossingen afkeuren, niet leren hoe te schatten, het niet opbouwen van maatkennis). Steeds meer kwam het beeld naar voren dat een slechte implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs meer in het nadeel werkt voor meisjes dan voor jongens.

Leidse bevindingen

Bij de analyses van de Leidse observaties zijn de geobserveerde lessen samengevoegd en zijn frequenties en percentages berekend van het voorkomen van de verschillende categorieën.

Hieruit kwam naar voren dat op alle scholen de jongens meer beurten kregen en meer antwoorden gaven dan de meisjes. Met andere woorden, de jongens kwamen tijdens de reken-wiskundelessen meer aan bod dan de meisjes. Dit komt overeen met andere onderzoeksbevindingen (Dolle-Willemsen, 1997). Verder werd geconstateerd dat er weinig initiatieven door de leerlingen werden genomen. Deze categorie kon dan ook niet verder worden geanalyseerd. In tegenstelling tot de verwachtingen, gold bovenstaande voor alle klassen, zodat er geen conclusies getrokken konden worden met betrekking tot verschillen in interacties tussen m-klassen en j-klassen. Wel werd geconstateerd dat er in de m-klassen wat vaker denkpauses werden ingelast dan in de j-klassen en dat in de twee m-klassen de meeste vragen werden gesteld.

Koppeling van beide bevindingen

De koppeling van de Utrechtse en Leidse observaties bracht een aantal opmerkelijke trends aan het licht. Enerzijds kwam uit de Utrechtse observaties naar voren dat een bepaalde manier van omgaan met fouten ertoe zou kunnen bijdragen het onderwijs optimaler te maken voor meisjes. Deze manier van reageren op fouten komt erop neer dat er aan de leerlingen zowel psychologische (in de betekenis van sociaal-emotionele) als cognitieve ondersteuning wordt gegeven. Tegelijkertijd hebben de Leidse observaties laten zien dat er op de m-scholen vaker denkpauses werden ingelast en dat er vaker vragen werden gesteld dan op de j-scholen. Met andere woorden, er zijn bepaalde aanwijzingen gevonden dat de leerlingen op de m-scholen wat actiever bij het onderwijsleerproces worden betrokken.

8.6.2 Discussiepunten

Bovenstaande bevindingen moet echter met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Er zijn namelijk bij de verrichte observaties een aantal kanttekeningen te plaatsen.

Beperkt aantal observaties

Ofschoon bij de observaties een paar duidelijke factoren naar voren zijn gekomen die een verklaring kunnen geven voor de sekse-verschillen in de reken-wiskundeprestaties, moeten de bevindingen wel met de nodige zorg worden gehanteerd. Vier of drie lessen in vier klassen zijn te gering om een overtuigend antwoord te geven op de vraag naar het waarom van deze prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. De observaties hebben niet meer dan de ogen geopend voor mogelijke mechanismen die hierbij een rol kunnen spelen. Met nadruk wordt dan ook gesproken van mogelijke trends. Ze geven een eerste houvast bij het werken aan de optimalisering van het reken-wiskundeonderwijs voor meisjes. Tegelijkertijd mogen de ogen niet gesloten worden voor eventueel andere mechanismen die op de geslachtsspecifieke prestatieverschillen van invloed kunnen zijn.

Beperkingen in de methode van observeren

De toegepaste observatiemethoden hadden in beide deelonderzoeken hun beperkingen. Er moest onvermijdelijk gekozen worden voor een beperkt aantal categorieën respectievelijk

kijkpunten, waarmee onmogelijk het gehele onderwijsleerproces in kaart gebracht kon worden.

Bij de Leidse observaties is alleen gekeken naar leerkracht–leerling interacties en niet naar interacties van leerlingen onderling. De mate waarin de leerlingen bijvoorbeeld naar elkaar luisteren was geen onderwerp van onderzoek.

Verder is er slechts gekeken naar de frequenties en niet naar de kwaliteit van de interacties. De inhoud van de vragen en de inhoudelijke aspecten van de reacties van de leerkracht en de leerlingen zijn niet onderzocht.

Een ontbrekend element in het FROG-instrument is ook het niveau van de leerling. Om het patroon van het geven van beurten beter te begrijpen (en daarmee ook de boodschappen die de leerkracht hiermee impliciet uitzendt) is informatie over het niveau van de leerlingen — en met name het door de leerkracht gepercipieerde niveau — onontbeerlijk.

Hiermee samenhangend moet opgemerkt worden dat het FROG-instrument geen informatie verschaft over de manier van beurten geven. Of leerlingen een beurt kregen omdat ze hun vinger hebben opgestoken, of dat de leerkracht zomaar iemand aanwees, kon niet duidelijk worden. Ook hier kunnen sekse-verschillen een rol hebben gespeeld. Het kan namelijk zo zijn dat meer jongens dan meisjes een beurt hebben gekregen doordat ze vaker hun vinger hebben opgestoken.

De Utrechtse observaties hebben vooral een belangrijke bijdrage geleverd aan het begrijpen van wat er in de reken-wiskundelessen gebeurt vanuit een didactisch standpunt.

Een beperking van de hierbij toegepaste observatiemethode is echter, dat er niet systematisch door alle observatoren naar dezelfde categorieën is gekeken. Dit maakte dat de lesverslagen nogal uiteenliepen, zodat het lastig was om eenduidige conclusies te trekken. Dit werd bovendien extra bemoeilijkt door het feit dat de inhoud van de lessen ook nogal varieerde. Verder hebben sommige elementen uit de kijkwijzer niet of nauwelijks iets opgeleverd over mogelijke sekse-verschillen in de interactie. Dit geldt met name voor de door Jungwirth (1991, 1996) onderscheiden geslachtsspecifieke interactiekenmerken die in de kijkwijzer zijn opgenomen. Het niet vinden van deze verschillen in de interactie zou kunnen wijzen op tekorten in de gebruikte observatiemethode. Van de andere kant is er wel gericht naar gekeken. Dat ze desondanks niet zijn gevonden, maakt duidelijk dat het blootleggen ervan — zo ze al bestaan — niet eenvoudig is. In ieder geval mag hieruit niet geconcludeerd worden dat deze niet bestaan. De zaak ligt waarschijnlijk erg subtiel. Wick en Kenschaft (1997) spreken in dit verband over *micro-inequities*. Dit zijn kleine, niet veel om het lijf hebbende voorvallen die toch een belangrijke invloed kunnen hebben.

Aandeel van de leerlingen

Een ander aspect dat in het onderzoek onvoldoende aan bod is gekomen, is het aandeel van de leerlingen. Zoals het onderzoek van Kuyper en Van der Werf (1991) in het voortgezet onderwijs heeft aangetoond, ligt de oorzaak van interactieverschillen niet alleen bij de leerkracht. Leerkrachten reageren op het gedrag van leerlingen, en een verschillend gedrag van meisjes en

jongens kan geslachtsspecifiek gedrag van leerkrachten uitlokken.

Ondanks voorgaande kanttekeningen en de behoefte aan aanvullende gegevens, kan gesteld worden dat de observaties waardevolle inzichten hebben verschaft ten aanzien van processen in klassensituaties die mogelijk van invloed zijn op de sekse-verschillen in rekenwiskundeprestaties. De combinatie van zowel kwantitatieve als kwalitatieve observaties heeft hiertoe een belangrijke bijdrage geleverd.

9 Conclusies en vervolg

De achterblijvende prestaties van meisjes ten opzichte van jongens vormden de aanleiding tot het starten van het MOOJ-onderzoek in 1995. Het doel van deze studie was tweeledig. Enerzijds werd getracht mechanismen op te sporen die verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van deze verschillen. Anderzijds richtte het onderzoek zich op het vinden van mogelijkheden voor het wegwerken of minimaliseren van deze verschillen. In dit rapport zijn de resultaten van fase I en II van het MOOJ-onderzoek beschreven. Fase I had tot doel om een landelijke inventarisatie te maken van de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. Fase II omvatte een diepgaandere studie op een aantal scholen.

In § 9.1 wordt een overzicht gegeven van de in het MOOJ-onderzoek gevonden verschillen tussen meisjes en jongens bij reken-wiskundeonderwijs. Deze paragraaf is onderverdeeld in een aantal subparagrafen. De belangrijkste conclusies van fase I worden weergegeven in § 9.1.1. De bevindingen uit het eerste deel van fase II worden samengevat in § 9.1.2 en die van het tweede gedeelte van fase II zijn te vinden in § 9.1.3.

In § 9.2 worden deze bevindingen nader beschouwd en belicht vanuit de consequenties die hieraan verbonden kunnen worden voor de realistische reken-wiskundedidactiek.

In aansluiting hierop worden in § 9.3 suggesties gedaan voor vervolgonderzoek.

Om de in fase I en II verworven inzichten over te dragen aan het onderwijsveld en een proces in gang te zetten voor de implementatie van de didactische consequenties ervan, wordt het rapport afgesloten met een voorstel voor de ontwikkeling van een nascholingsmodule. Dit voorstel is te vinden in § 9.4.

9.1 Uitkomsten van het MOOJ-onderzoek samengevat

9.1.1 Conclusies fase I: Sekse-verschillen in reken-wiskundeprestaties

In fase I van het MOOJ-onderzoek is een secundaire analyse uitgevoerd van de reken-wiskundescores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs van de jaren 1993 tot en met 1995. Dit betrof de scores van de leerlingen van ongeveer 5000 scholen. De analyse vond plaats op leerling, school- en opgavenniveau.

Verschillen in reken-wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens

Uit de analyse die in fase I op leerlingniveau is uitgevoerd, kwam naar voren dat in elk van de drie onderzochte jaren de gemiddelde reken-wiskundescore van de jongens op de CITO Eindtoets Basisonderwijs hoger lag dan die van de meisjes.

Dit was in overeenstemming met de PPON-onderzoeken van 1987 en 1992 waarin de jongens

zowel bij de eindpeilingen (in groep 8) als bij de mediopeilingen (in groep 5) beter presteerden dan de meisjes.

Dat er tussen meisjes en jongens al halverwege de basisschool verschillen blijken te bestaan in hun reken-wiskundeprestaties, is ook geconstateerd bij de internationale en nationale analyses van de TIMSS-gegevens. Uit deze gegevens kon bovendien de conclusie worden getrokken dat Nederland in dit opzicht een uitzonderlijke plaats inneemt. In de meeste landen werden op het niveau van het basisonderwijs geen significante prestatieverschillen tussen meisjes en jongens op de totaalscore rekenen-wiskunde gevonden.

Verschillen tussen scholen in de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens

De analyse die in fase I op schoolniveau is uitgevoerd, maakte duidelijk dat in de jaren 1993 tot en met 1995 steeds op ongeveer de helft van de scholen waarvan de reken-wiskundescores op de CITO Eindtoets Basisonderwijs zijn geanalyseerd, de gemiddelde score van de jongens hoger lag dan die van de meisjes. Bij de andere helft van de scholen was er in de onderzochte jaren nagenoeg geen sprake van een verschil. Scholen waar de meisjes het gemiddeld beter deden dan de jongens waren uitzondering. Dit laatste was slechts het geval bij 1% van de scholen of minder. Over de onderzoeksjaren heen was de aard van de school (m-school of j-school) niet erg stabiel. Globaal genomen gold slechts voor 25% van de scholen dat ze drie achtereenvolgende onderzoeksjaren in dezelfde hoofdcategorie vielen. Dit zijn dan de scholen waar de jongens gedurende die hele periode hogere gemiddelde scores haalden dan de meisjes en de scholen waar gedurende de drie jaren geen verschillen zijn gevonden. Omdat een tamelijk onnauwkeurig criterium is gebruikt bij de indeling van de scholen en er bovendien geen gegevens beschikbaar waren op klassenniveau, konden meer precieze uitspraken over de mate van stabiliteit in de aard van de scholen niet worden gedaan.

Verschillen in de prestaties van meisjes en jongens bij bepaalde opgaven

De analyse die in fase I op opgavenniveau heeft plaatsgevonden, wees uit dat het verschil tussen meisjes en jongens niet bij alle opgaven even groot was. De jongens scoorden onder andere beter bij opgaven die een beroep doen op ervaringskennis over getallen en op kennis van maten uit het dagelijks leven, en bij opgaven waar een handige strategie mogelijk is. Meisjes deden het bijvoorbeeld relatief beter bij opgaven waarbij nauwkeurig gerekend moet worden en bij opgaven waarvoor een bekende standaardprocedure bestaat.

9.1.2 Conclusies eerste deel fase II: De resultaten op de 14 scholen

Voor het eerste deel van fase II van het MOOJ-onderzoek zijn veertien Nederlandse scholen geselecteerd. Hierbij is gezocht naar de meest extreme scholen: zeven scholen waarop de jongens consistent beter presteerden dan de meisjes (j-scholen) en zeven scholen waarop de scores van de meisjes gelijk waren aan die van de jongens of iets beter waren dan die van de jongens (m-scholen). Op beide scholen zijn gegevens verzameld op school-, leerkracht- en leerlingniveau. Het doel van deze dataverzameling was om te komen tot een selectie van vier scholen voor verder onderzoek.

Op school- en leerkrachtniveau bleken er grote verschillen te bestaan tussen de veertien scholen. Zo varieerden de schoolgrootte, de samenstelling van de leerlingpopulatie en de gebruikte methode voor rekenen-wiskunde. Ook was er een grote spreiding in de mate waarin de leerkrachten de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs onderschrijven en de mate waarin leerkrachten sekse-verschillen ervaren. In het nu volgende overzicht worden de op de veertien scholen gevonden verschillen tussen meisjes en jongens met betrekking tot de reken-wiskundeprestaties, de strategieën en de motivatie samengevat.

Verschillen in reken-wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens

Op de MOOJ Reken-wiskundetoets die in het najaar van 1996 in groep 8 van de veertien geselecteerde scholen is afgenomen, lag opnieuw de gemiddelde score van de jongens significant hoger dan die van de meisjes. Van de ene kant is dit niet zo verwonderlijk want de toetsopgaven waren immers ontleend aan de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs die betrokken waren bij het onderzoek van fase I. Anderzijds zijn dit wel leerlingen van groep 8 van twee schooljaren later. Dit geeft weer eens aan hoe stabiel het sekse-verschil in de reken-wiskundeprestaties is.

Verschillen in reken-wiskundeprestaties tussen meisjes en jongens bij bepaalde opgaven

Een ander stabiel patroon is naar voren gekomen ten aanzien van de soort opgaven. De opgaven die in fase I beter werden gemaakt door de jongens, werden ook in fase II weer beter gemaakt door de jongens. Bij de m-opgaven herhaalde zich dit patroon in nog iets sterkere mate. De opgaven waarop de meisjes in fase I een gelijke of iets hogere score haalden dan de jongens, werden in fase II zelfs duidelijk beter gemaakt door de meisjes dan door de jongens.

Verschillen in rekenstrategieën tussen meisjes en jongens

De prestatieverschillen die in fase I en II bij bepaalde opgaven werden gevonden, kwamen overeen met de strategieverschillen tussen meisjes en jongens die in fase II van het onderzoek naar voren zijn gekomen. De meisjes bleken er vaker dan de jongens voor te kiezen om een opgave die gemakkelijk handig uitgerekend kon worden, toch cijferend op papier op te lossen. Ook kozen de meisjes bij hoofdrekenopgaven minder vaak voor een handige berekening.

Verschillen in de motivatie van meisjes en jongens

In overeenstemming met eerdere onderzoeksbevindingen (Seegers en Boekaerts, 1996; Vermeer, 1997) bleken de jongens bij het vak rekenen-wiskunde positiever tegen hun eigen reken-wiskundevaardigheid aan te kijken dan de meisjes. Verder werden er verschillen gevonden met betrekking tot de factoren waaraan de leerlingen hun succes toeschrijven. De jongens schreven vaker dan de meisjes hun prestaties toe aan aanleg. Hetzelfde was het geval bij het toeschrijven van de prestaties aan inzet. Ook hierop scoorden de jongens hoger dan de meisjes.

Verschillen tussen scholen in de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens

Ondanks het feit dat de reken-wiskundeprestaties op de veertien scholen zowel wat betreft het sekse-verschil in de totaalscore als wat betreft het scoreverschil bij bepaalde typen opgaven een afspiegeling vormden van de bevindingen in fase I, is het in fase II gevonden onderscheid in

typen scholen niet teruggevonden bij de veertien scholen. Niet alle veertien scholen behoorden nog tot dezelfde categorie als in fase I. Dit kan op de eerste plaats betekenen dat de aard van de school niet zo'n constant kenmerk is. Van de andere kant kan ook de manier van meten hieraan debet zijn. In fase I zijn de reken-wiskundeprestaties op schoolniveau gemeten. In fase II zijn de gegevens verzameld op klassenniveau. De analyses hiervan hebben laten zien dat de meting op schoolniveau tot bepaalde onzuiverheden kan leiden.

9.1.3 Conclusies tweede deel fase II: De resultaten op de 4 scholen

Voor het tweede deel van fase II van het MOOJ-onderzoek zijn in vier klassen (twee m-klassen en twee j-klassen) observaties verricht. Deze hadden tot doel meer zicht te krijgen op de vraag waarom op sommige scholen de meisjes even goed presteren als de jongens en op andere scholen niet. De observaties bestonden uit een Utrechts deel en een Leids deel. Het Utrechtse team heeft zich bij de observaties vooral gericht op het in kaart brengen van de onderwijsleersituaties die zich tijdens de lessen voordoen. Hierbij werd vooral gekeken naar verschillen in leerkansen voor meisjes en jongens die samenhangen met het klassenklimaat, de interactie en vakinhoudelijke aspecten van de didactiek. Het Leidse team heeft zich gericht op mogelijke verschillen tussen meisjes en jongens in de mate waarin en de manier waarop ze tijdens de reken-wiskundeles betrokken zijn bij de interactieprocessen.

Verschillen in het klassenklimaat van m-klassen en j-klassen

Uit de Utrechtse observaties op de vier scholen is naar voren gekomen, dat de klassen waar de gemiddelde reken-wiskundeprestaties van de meisjes ongeveer even hoog lagen als die van de jongens, zich kenmerkten door een veilig klassenklimaat. Dit kwam tot uiting in het respect hebben voor elkaar (elkaar niet uitlachen bijvoorbeeld) en een ordelijke sfeer met overzichtelijke, sociale regels.

Verschillen in de interactie in m-klassen en j-klassen

De Leidse observaties hebben aan het licht gebracht dat de jongens op alle vier de scholen meer beurten kregen dan de meisjes en ook meer antwoorden gaven. Omdat dit echter gold voor beide typen scholen, konden er geen conclusies getrokken worden over verschillen in de interactie tussen de m-klassen en de j-klassen. Wel werd geconstateerd dat er in de m-klassen wat vaker denkpauses werden ingelast dan in de j-klassen en dat in de twee m-klassen de meeste vragen werden gesteld.

De Utrechtse observaties hebben geen duidelijke interactiepatronen opgeleverd die samenhangen met de aard van de klas. Wel zijn interessante mechanismen zichtbaar geworden — zoals *emerging of failure* (ofwel het naar voren halen van fouten) en *concealing of failure* (ofwel het toedekken van fouten) — die invloed kunnen hebben op het wel of niet ontstaan van leerkansen en die kunnen doorwerken op hoe de leerlingen zelf en hoe anderen tegen hun reken-wiskundevaardigheid aankijken. De frequentie waarin deze mechanismen werden waargenomen was echter te laag om er bepaalde conclusies aan te verbinden.

Verschillen in de didactiek in m-klassen en j-klassen

De klassen waar de meisjes het relatief goed deden ten opzichte van de jongens kenmerkten zich volgens de Utrechtse observatoren door een heldere, instrumentele uitleg. Tevens maakten de observaties duidelijk dat er in deze klassen maar een beperkt appèl werd gedaan op de eigen inbreng van de leerlingen. In de klassen waar de gemiddelde score van de jongens bij rekenen-wiskunde hoger lag dan die van de meisjes, vertoonde de uitleg vaker vakdidactische tekorten en werden onvoldoende leerkanalen geschapen. Anderzijds waren in de j-klassen vaker uiterlijke elementen van de realistische didactiek te herkennen, zoals bepaalde opgaven, modellen en aanpakken. Dit had te maken met het feit dat in de twee j-klassen een realistische methode werd gebruikt. In de twee m-klassen werd gewerkt met een mechanistische methode.

Mogelijke kwaliteitsbevorderende onderwijsmechanismen

Uit de Utrechtse observaties is naar voren gekomen, dat een bepaalde manier van reageren op fouten ertoe zou kunnen bijdragen het onderwijs optimaler te maken voor meisjes. Deze manier van omgaan met fouten kwam erop neer dat zowel psychologische (in de zin van sociaal-emotionele) als cognitieve ondersteuning werd gegeven. Tegelijkertijd hebben de Leidse observaties laten zien — zoals hierboven ook al is uiteengezet — dat in de twee m-klassen vaker een denkpauze werd ingelast. Ook werden er in de m-klassen vaker vragen gesteld dan in de twee j-klassen. Dit laatste suggereert dat ook een actievere betrokkenheid van de leerlingen zou kunnen bijdragen tot een minder grote achterstand van de meisjes.

9.2 Realistisch reken-wiskundeonderwijs in het licht van de sekse-specifieke prestatieverschillen — reflecties en aanbevelingen

9.2.1 Uitkomsten nader beschouwd

In dit onderzoek is geprobeerd zicht te krijgen op de intrigerende vraag waarom de vernieuwing van het reken-wiskundeonderwijs die de laatste dertig jaar in Nederland heeft plaatsgevonden, samengaat met duidelijke verschillen in de reken-wiskundeprestaties van meisjes en jongens die in het nadeel zijn van de meisjes.

Implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs

Realistisch reken-wiskundeonderwijs mag dan wel beter onderwijs zijn dan het mechanistische onderwijs dat Nederland daarvoor had, maar het is blijkbaar niet het beste onderwijs voor meisjes. Was dit wél zo — en aangenomen dat meisjes op het niveau van de basisschool bij het vak rekenen-wiskunde, maar zeker bij het onderdeel rekenen, tot even hoge prestaties in staat zijn als de jongens — dan zou het niet zo kunnen zijn dat de jongens jaar op jaar hogere reken-wiskundescores halen op de CITO Eindtoets Basisonderwijs. En dan zou dit bovendien niet te rijmen zijn met het feit dat gedurende de periode van 1987 tot 1992 de verschillen tussen meisjes

en jongens op de PPON-scores voor rekenen-wiskunde constant zijn gebleven (zie § 1.1) en dat er bij de reken-wiskundescores van meisjes en jongens op de CITO Eindtoets Basisonderwijs ook niet veel veranderd is vergeleken met het begin van de jaren tachtig (zie § 1.1).

Immers — zoals in § 2.1.1 ook al is ingebracht — aangenomen kan worden dat de implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs zich gedurende deze jaren progressief ontwikkeld heeft. Dit laatste lijkt heel aannemelijk, maar klopt het wel? Heeft die implementatie zich wel zo ontwikkeld? Als dit namelijk niet het geval is — een veronderstelling waarvoor de Utrechtse observaties (wederom) de nodige steun hebben gegeven — dan dient zich een interessante, andere verklaring aan voor de prestatieverschillen tussen meisjes en jongens.

Niet goed geïmplementeerd realistisch reken-wiskundeonderwijs kan namelijk betekenen dat de leerlingen in zekere zin op eigen kracht moeten varen, met als gevolg dat de jongens, gezien hun beter bij realistisch reken-wiskundeonderwijs passende ‘natuurlijke’ vaardigheden, hier beter in slagen dan de meisjes. Meer dan de jongens, zijn de meisjes misschien explicieter aangewezen op onderwijs. Handige strategieën toepassen, zich schatstrategieën eigen maken, maatkennis ontwikkelen, enzovoort, moeten niet alleen als doel worden nagestreefd, maar het onderwijs moet hiervoor ook voldoende leerkanalen bieden.

Eigen aard van realistisch reken-wiskundeonderwijs

Het voordeel dat meisjes lijken te hebben van een veilig klassenklimaat en een duidelijke instrumentele uitleg (waardoor er sprake is van sociale én van cognitieve veiligheid), wijst ook nog op iets anders. Behalve een niet adequate implementatie van realistisch reken-wiskunde-onderwijs, zou ook de eigen aard van dit reken-wiskundeonderwijs kunnen maken dat het niet het meest optimale onderwijs voor meisjes is. Bij realistisch reken-wiskundeonderwijs is namelijk voor de leerlingen vooraf alles niet zo zeker als bij mechanistisch onderwijs. Van de leerlingen wordt eigen inbreng verwacht en dit houdt nogal eens in dat er bepaalde risico's moeten worden genomen. Als de bevindingen van Jungwirth (1991, 1996) worden gerelateerd aan de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs, dan wordt duidelijk hoe gecompliceerd de zaak ligt. Jungwirth vond in haar onderzoek dat de meisjes in haar onderzoek een grotere autonomie van de leerling afwezen en dat ze het liefst zo weinig mogelijk constructieruimte wilden. Verder zaten de meisjes ook niet echt te wachten op reken-wiskundeonderwijs waarin meer aandacht wordt besteed aan realistische overwegingen bij het oplossen van problemen. Ondanks het feit dat bij de Utrechtse observaties deze interactiepatronen niet naar voren zijn gekomen, is deze leerling-kant van het onderwijs erg belangrijk om in de gaten te houden. Niet uit het oog verloren mag worden wat realistisch reken-wiskundeonderwijs vraagt van de leerlingen. Dit geldt ook voor de vraag of de leerlingen hiervoor wel voldoende toegerust zijn.

Uitzonderingspositie van Nederland

Gezien vanuit het internationale perspectief komt daar nog bij, dat Nederland ingaat tegen de internationale trend dat de meisjes het doorgaans op het niveau van de basisschool even goed doen als de jongens.

Ook al wijst dit op het eerste gezicht op een duidelijke discrepantie tussen de Nederlandse situatie en die in een aantal andere landen, toch is het nog maar de vraag of hier wel sprake is van een tegenstelling. Het onderwijs in deze landen heeft namelijk vaak een sterk mechanistisch

karakter. Wat dit betreft komt de trend in het buitenland eigenlijk wel overeen met de resultaten van het MOOJ-onderzoek. In de klassen waarin de meisjes het relatief beter deden, werd immers instrumentele uitleg gegeven.

Daarnaast zijn er nog andere gegevens die erop wijzen dat de Nederlandse resultaten toch niet zo afwijkend zijn. Hierbij valt te denken aan het feit dat de onderzoeken in het buitenland soms ook hebben laten zien dat de jongens op het niveau van de basisschool hoger scoorden dan de meisjes (Kimball, 1989; Fennema en anderen, 1998). Dit was dan vooral bij de meer complexe opgaven. Ook bij de resultaten van de buitenlandse strategie-onderzoeken (Fennema en anderen, 1998; Carr en Jessup, 1997) zijn duidelijke overeenkomsten te vinden met de Nederlandse bevindingen ten aanzien van de prestatieverschillen bij bepaalde typen opgaven en de verschillen in strategie en rekenwerkwijze.

Gebruikte toetsen

Verder kan in dit verband nog iets gezegd worden over de invloed van de toetsen. In tegenstelling tot wat bij andere onderzoeken naar voren is gekomen (zie De Lange, 1987; Kimball, 1989; Forbes, 1996), lijkt het erop dat de aard van de gebruikte toetsen geen invloed heeft gehad op de in dit onderzoeksverslag beschreven prestatieverschillen tussen meisjes en jongens. Zowel op de internationale TIMSS-toets, als op de CITO Eindtoetsen Basisonderwijs, als op de PPON-toetsen haalden de Nederlandse meisjes gemiddeld lagere prestaties dan de jongens. Toch verschillen deze toetsen nogal in hun aard. Zo werd de internationale TIMSS-toets door Nederlandse deskundigen op het gebied reken-wiskunde afgewezen om de opbrengst van het Nederlandse onderwijs te meten¹, terwijl de PPON-toetsen toch gezien worden als passend bij de Nederlandse situatie. Voor de meisjes maakte het kennelijk allemaal niet zoveel uit. Ze deden het op al deze toetsen slechter dan de jongens. Een uitzondering hierop vormden de Nederlandse toetsopgaven van de aan TIMSS gekoppelde Nationale Optie. Bij deze in groep 6 afgenomen opgaven werden geen significante verschillen gevonden tussen de gemiddelde score van de meisjes en de jongens (zie Knuver, Doolaard en Matthijsen, 1997).

Doelen van reken-wiskundeonderwijs

Met deze gerichtheid op prestatieverschillen zou vergeten kunnen worden, waar het eigenlijk in het onderwijs om gaat. Het moge duidelijk zijn dat het streven niet alleen gericht is op hogere scores voor de meisjes. Was dit zo, dan zou volstaan kunnen worden met het advies om goed mechanistisch onderwijs te realiseren. Nog belangrijker dan hogere scores zijn echter de doelen die men met het onderwijs wil bereiken. Op het moment dat de vraag naar de doelen wordt gesteld, wordt de geslachtsspecifieke invalshoek overstegen. Dit is ook in de nu volgende aanbevelingen herkenbaar.

¹ Hierbij moet opgemerkt worden dat het oordeel over de internationale TIMSS-opgaven niet voor beide jaargroepen hetzelfde was (zie § 1.7). Voor groep 5 werden de toetsopgaven aanmerkelijk minder geschikt gevonden dan voor groep 6. Misschien dat hierin ook een oorzaak ligt voor het feit dat in groep 5 geen significante verschillen zijn gevonden tussen de meisjes en de jongens. Voor deze groep stonden de toetsopgaven kennelijk te ver af van de inhoud van het programma. Voor groep 6 was dit minder het geval, hetgeen maakte dat de kloof voor de jongens nog te overbruggen was. Deze verklaring sluit aan bij de door Fennema en anderen (1990 en 1998) gevonden hogere scores bij jongens bij niet expliciet onderwezen opgaven en bij opgaven die een appèl doen op het flexibel opereren met grote getallen.

9.2.2 Aanbevelingen

Het MOOJ-onderzoek heeft een aantal richtingen aangegeven voor het optimaler maken van het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes. Beter gezegd, het onderzoek heeft vanuit de invalshoek van meisjes aanwijzingen opgeleverd in welke richting realistisch reken-wiskundeonderwijs verbeterd zou kunnen worden.

Hierbij moet wel aangetekend worden dat de observaties waarop deze aanwijzingen zijn gebaseerd, plaatsvonden in klassen waar niet echt sprake was van een goed geïmplementeerde realistische didactiek. Zou dit wel het geval zijn geweest, dan hadden de aanbevelingen waarschijnlijk nog specifiekere kunnen zijn.

Behalve de observaties hebben ook de aanvullende gegevens die op de veertien scholen zijn verzameld en de gevonden prestatie- en strategieverschillen bij bepaalde opgaven, bijgedragen tot het formuleren van de nu volgende suggesties voor de verbetering van realistisch reken-wiskundeonderwijs. De aanbevelingen kunnen bovendien niet los gezien worden van eigen inzichten en gaan soms verder dan de onderzoeksgegevens.

1. *Een sociaal veilig klassenklimaat*

Er moet gezorgd worden voor een sociaal en emotioneel/affectief veilig klassenklimaat (zoals dat met name op school 2 en 7 naar voren kwam).

Een dergelijk klassenklimaat kenmerkt zich door een goede verstandhouding tussen leerkracht en leerlingen en tussen de leerlingen onderling. Overzichtelijke regels en afspraken, en mogelijkheden voor de leerlingen om persoonlijke ervaringen met betrekking tot de omgang te bespreken kunnen hiertoe bijdragen. Onderling respect is eveneens een heel wezenlijk element voor een sociaal veilig klassenklimaat. Het is belangrijk dat de kinderen niet uitgelachen worden. Hoe vanzelfsprekend dit laatste ook moge lijken, het is niet overbodig om het nog maar eens op te merken. De werkelijkheid is namelijk vaak anders.

2. *Een cognitief veilig klassenklimaat*

Naast sociale en emotioneel/affektieve veiligheid moet er ook sprake zijn van cognitieve veiligheid. Kenmerkend voor deze veiligheid is dat de leerlingen constructieruimte krijgen, gelegenheid krijgen om iets uit te proberen, zonder dat ze daarbij direct beoordeeld worden. Met name voor meisjes komt daar nog bij dat deze vrijheid om iets uit te proberen zeer expliciet gemaakt moet worden. Meisjes lijken minder dan jongens uit zichzelf geneigd deze vrijheid te nemen. Ze lijken dichter bij de (veronderstelde) voorgeschreven aanpak te blijven dan de jongens (zoals naar voren kwam bij de strategieverschillen). De jongens daarentegen lijken zich wat weer te veroorloven. Het heeft er alle schijn van dat ze er gemakkelijker toe overgaan om op eigen gezag wat te 'rommelen' met getallen. Hierbij moet echter niet uitgesloten worden dat deze lossere houding een noodzakelijk gevolg kan zijn van het niet goed opletten als er uitleg wordt gegeven. Als je niet hebt gehoord hoe een bepaalde opgave gemaakt moet worden, zit er niets anders op dan zelf maar iets te bedenken.

Onderwijs waarin de leerlingen kennis kunnen maken met de rijkdom aan strategieën die in de klas te vinden is, zet voor de leerlingen het sein op veilig voor het maken van eigen

constructies. Het bespreken van elkaars strategieën maakt niet alleen duidelijk dat het anders kán, maar geeft ook onmiskenbaar aan dat het anders mág. Tegelijkertijd moet dit echter geen vrijblijvend bespreken blijven. De leerlingen moeten van elkaars strategieën kunnen leren. De leerkracht speelt hierin een belangrijke rol door leerkanalen te bieden. In dit geval door samenhangen tussen de strategieën duidelijk te maken en de leerlingen op het spoor van verkortingen te zetten. Deze ‘uitleg achteraf’, inclusief de regels die houvast kunnen geven, zou dan in de plaats kunnen komen van de vooraf gegeven instrumentele uitleg — de uitleg die weliswaar positief uitwerkt bij de meisjes, maar die ze uiteindelijk een te beperkt perspectief biedt.

De sociale en cognitieve veiligheid van het klassenklimaat is vooral in verband met de eigen aard van de realistische didactiek een belangrijk aandachtspunt. Vergeleken met een mechanistische aanpak waarin de opgaven doorgaans volgens voorgeschreven vaste procedures moeten worden opgelost, houdt een realistische benadering voor de leerlingen in dat er vaker risico’s moeten worden genomen. Zelf oplossingen bedenken, zelfgevonden handigheidjes en eigen notaties naar voren brengen, vragen van de leerlingen dat ze in zekere zin hun nek uitsteken. Veel leerlingen zullen dit niet vanzelf doen en moeten de kans krijgen dit te leren. Dit kan alleen in een veilig klassenklimaat.

Een complicerende factor hierbij is echter dat de eerdergenoemde eigen inbreng van leerlingen, maar ook het werken aan open problemen in rijke contexten, die beide een wezenlijk kenmerk vormen van realistisch reken-wiskundeonderwijs, op gespannen voet kunnen staan met het bieden van een veilige leeromgeving. Om dit spanningsveld te doorbreken moet de inbreng van de leerlingen serieus genomen worden en dient er sprake te zijn van een sociaal klassenklimaat waarin de inbreng geaccepteerd en gerespecteerd wordt. Ook moet er gezorgd worden voor echte problemen in inleefbare contexten waarbij de kennis van de leerlingen wordt aangesproken en waarbij de kinderen ook werkelijk mogen bijdragen aan de oplossing.

3. *Een dubbelsporige manier van omgaan met fouten*

Beide soorten veiligheid kunnen ook bijdragen tot een niet-bedreigende en vruchtbare omgang met fouten (zoals naar voren kwam op school 7). Dit houdt in dat er in de klassen een klimaat moet heersen waarin enerzijds fouten gemaakt mogen worden (sociale veiligheid) en anderzijds aandacht wordt besteed aan het verklaren van fouten (cognitieve veiligheid). Het eerste kan ertoe bijdragen dat de leerlingen bepaalde aanpakken durven uit te proberen en het tweede maakt dat ze van fouten kunnen leren.

4. *Een actieve leerlingparticipatie*

In samenhang met een veilig klassenklimaat moet er gezorgd worden voor een actieve leerlingparticipatie. Behalve dat het activiteitsbeginsel (leren door actief deel te nemen aan het onderwijsleerproces: vragen stellen, oplossingen bedenken, dingen uitproberen, verbanden leggen, en daar weer vragen over stellen, enzovoort) een belangrijk kenmerk is van de opvatting over leren die ten grondslag ligt aan de realistische onderwijstheorie, lijkt

de realisatie ervan (zoals dat met name op school 2 en 7 naar voren kwam) bij te dragen aan de optimalisering van het reken-wiskundeonderwijs voor meisjes.

5. *Vakdidactische en vakinhoudelijke verbeteringen*

Goed reken-wiskundeonderwijs staat of valt met de vakinhoudelijke kwaliteit ervan. Een gegeven uitleg moet kloppen. Daar kan zelfs een goed klassenklimaat niet compenserend voor werken. Goede vakinhoudelijke en vakdidactische kennis van leerkrachten kan ook voorkomen dat leeransen voor de leerlingen worden gemist.

Dit bieden van leeransen moet alle aandacht krijgen. Hierbij moet met name gedacht worden aan het al eerder genoemde duidelijk maken van samenhang tussen strategieën (zie suggestie 2), maar hetzelfde geldt voor het inzichtelijk maken van samenhangen tussen getallen en tussen verschillende opgaven.

De basis voor het bieden van leeransen is gelegen in het door de leerkracht (beter) herkennen van goede oplossingen van leerlingen. Ook hierbij speelt vakinhoudelijke kennis een belangrijke rol. De observaties op de vier scholen hebben uitgewezen dat veel vragen en oplossingen van leerlingen een hefboomfunctie kunnen hebben in het leerproces, maar dat deze mogelijkheden vaak buiten het didactische gezichtsveld van de leerkracht blijven. Naast deze algemene vakspecifieke aandachtspunten heeft het onderzoek ook duidelijk gemaakt dat om te komen tot een reken-wiskundeonderwijs dat aan meisjes meer te bieden heeft, bepaalde domeinen binnen het vak rekenen-wiskunde extra aandacht behoeven. Dit zijn de domeinen van:

- het handig en flexibel hoofdrekenen (het ontwikkelen en het op een flexibele manier gebruik leren maken van kennis van getalrelaties en eigenschappen van operaties)
- het schattend rekenen (aan de ene kant moeten de leerlingen leren hoe en wanneer te schatten, en moeten ze leren te vertrouwen op een schatting; aan de andere kant moet er gewerkt worden aan het opbouwen van maatkennis en basale vaardigheden zoals het kunnen rekenen met nullen).

Niet toevallig zijn dit ook de domeinen waarvan de vakdidactische doordenking en de implementatie ervan in de onderwijspraktijk nog alle aandacht behoeft. De zwakke punten en valkuilen die er op dit gebied voor meisjes mogelijk liggen, kunnen aangegrepen worden om deze domeinen de komende tijd op alle niveaus tot actiepoint van het reken-wiskundeonderwijs te verheffen.²

Gerelateerd aan de eerder beschreven manieren om vanuit de meisjes–jongens problematiek te komen tot een herbezinning op het vak en de vakdidactiek (zie § 2.1.2c), valt op dat de

² Dit valt bovendien mooi samen met de activiteiten van het TAL-project. In het kader van dit project, dat door het Freudenthal Instituut samen met de SLO en de CED wordt uitgevoerd, wordt gewerkt aan leerlijnbeschrijvingen voor het vak rekenen-wiskunde. De onlangs gereedgekomen leerlijn voor het rekenen met hele getallen in de onderbouw van de basisschool (TAL-team, 1998), zal in het schooljaar 1998–1999 uitgebreid worden met een leerlijnbeschrijving voor het gebied van de hele getallen in de bovenbouw van de basisschool. In deze leerlijn zal het handig en flexibel hoofdrekenen en het schattend rekenen een centrale plaats innemen.

hierboven gegeven aanbevelingen nog het best zijn in te passen in de zienswijze van Ambrose, Levi en Fennema (1997), met dien verstande dat aan twee kanten van het door hen onderscheide continuüm wordt gewerkt. Enerzijds wordt geprobeerd de meisjes meer leerkansen te bieden door het onderwijs te verbeteren en anderzijds wordt tegelijk hierdoor de positie van meisjes sterker gemaakt.

Bekeken vanuit de indeling van Willes (1996) blijft de herbezinning die in de aanbevelingen doorklinkt beperkt tot het *remedial* perspectief (meisjes extra onderwijs geven) en het *non-discriminatory* perspectief (realiseren van gelijke leerkansen). Van het recht doen aan kennis en vaardigheden die meer eigen zijn aan vrouwen (het *inclusive* perspectief) of het inzetten van wiskunde als een sociaal-maatschappelijk middel (het *sociallycritical* perspectief) is geen sprake. Naast dit alles komt er in de hierboven aangegeven suggesties voor de verbetering van het onderwijs ook iets aan de orde dat Willes en Ambrose en anderen niet noemen. Het achterblijven van meisjes wordt duidelijk gezien als een teken dat het reken-wiskundeonderwijs nog verbetering behoeft — en niet alleen voor de meisjes. In zekere zin wordt hiermee het standpunt van Keitel (1996) ingenomen: “There is nothing wrong with women: women’s problems with mathematics are an indication that there is something wrong with mathematics education.”

9.3 Behoeftte aan verder onderzoek

Ofschoon met de observaties op de vier scholen een belangrijke eerste stap is gezet naar meer inzicht in de mechanismen die op de Nederlandse basisscholen kunnen bijdragen tot seksverschillen in de reken-wiskundeprestaties, blijft er nog veel te onderzoeken over.

De belangrijkste vraag waarop het MOOJ-onderzoek geen antwoord heeft kunnen geven, is wat het onderzoek aan resultaten zou hebben opgeleverd in het geval er in de geobserveerde klassen sprake was geweest van ‘echt’ realistisch reken-wiskundeonderwijs. Ook al kunnen de meningen over wat dit laatste precies inhoudt verschillen, over één ding waren de Utrechtse observatoren het eens, een klas met een goed geïmplementeerde realistische aanpak was er niet bij. Om de vraag te beantwoorden hoe geschikt realistisch reken-wiskundeonderwijs is voor meisjes en om eventueel tot bijstellingen te komen van de achterliggende domeinspecifieke onderwijstheorie, is het echter wel nodig dat ook in ‘realistische’ klassen onderzoek wordt gedaan. Vandaar dat verder onderzoek zich op de eerste plaats daarop zou moeten richten.

Niettegenstaande het hiervoor besprokene had het feit dat er niet in ‘realistische’ klassen is geobserveerd ook niet-bedoelde, maar goed bruikbare nevenopbrengsten. Het voordeel ervan was dat hierdoor zwakke punten in de implementatie duidelijk konden worden. Door vanuit het perspectief van de meisjes naar het onderwijs te kijken, zijn tekorten aan het licht gekomen die bij een algemeen onderzoek naar de implementatie misschien niet ontdekt zouden zijn. Deze ervaring pleit ervoor om dit soort onderzoek nog eens te herhalen vanuit de invalshoek van de allochtone leerlingen, of de zwakste leerlingen in de klas, of juist vanuit de invalshoek van de bollebozen. De sturende vraag hierbij kan dan zijn, hoe het zit met de leerkansen en de participatie aan het onderwijsproces van deze specifieke groepen leerlingen. Dergelijke

vervolgonderzoeken kunnen net als het MOOJ-onderzoek een bijdrage leveren aan een beter reken-wiskundeonderwijs, maar dan wordt er wel buiten het kader van de meisjes–jongens problematiek getreden.

Binnen het gebied van de sekse-verschillen in de reken-wiskundeprestaties liggen er echter ook nog reeksen van vragen die om beantwoording vragen. Zo is het van groot belang dat er meer zicht verkregen wordt op de subtiele *micro-inequities* in het onderwijsleerproces zoals Wick en Kenschaf (1997) ze noemen (zie § 8.6.2), de mechanismen die Jungwirth (1991, 1996) onderscheidde en de interactie-patronen die bij de Utrechtse en Leidse observaties naar voren zijn gekomen. Hoe wordt er nu precies omgegaan met fouten en wat betekent dit voor het leerproces van de leerlingen? Hoe zit de regie van het beurten gegeven in elkaar? Welke rol speelt hierin het door de leerkracht gepercipieerde niveau van de leerling? Welke invloed heeft een bepaalde regie van het geven van beurten op het leerproces van de klas en van individuele leerlingen? Hoe zit het met het inlassen van denkpauzes? Bij wat voor soort vragen gebeurt dit en wordt zo'n denkpauze ingelast voordat de beurt wordt gegeven of erna? Kortom, vragen te over.

Een gebied dat binnen fase II van het MOOJ-onderzoek bijna geheel buiten beeld is gebleven, betreft het sekse-specifieke prestatieverschil in de verschillende domeinen van het vak rekenen-wiskunde. Zowel de resultaten van PPOON als van TIMSS laten zien dat de verschillen niet overal even groot zijn. Naast de verschillen op rekengebied (met name bij schattend rekenen en bepaalde onderdelen van procenten en verhoudingen) zijn het vooral de gebieden meten en meetkunde waarop de sekse-verschillen het grootst zijn. Ook dit vraagt om nader onderzoek.

Behalve nieuwe vragen die door het MOOJ-onderzoek zijn opgeworpen, biedt ook het verzamelde databestand nog mogelijkheden voor verdere analyse. Nagegaan zou bijvoorbeeld kunnen worden of er sprake is van samenhang tussen de prestatiescores en de motivatiescores van de leerlingen, en of er een verband bestaat tussen enerzijds de toetsscores en de motivatiescores en anderzijds bepaalde school- en leerkrachtkenmerken.

9.4 Ontwikkeling van nascholingsmodule Meisjes-Jongens

Naast vragen die de noodzaak van vervolgonderzoek aangeven, heeft het MOOJ-onderzoek ook al aanwijzingen opgeleverd die direct ingezet kunnen worden bij het meer optimaal maken van het reken-wiskundeonderwijs voor meisjes.

Afgezien van het feit dat methodenschrijvers — en reken-wiskundedidactici die zich met andere vormen van onderwijsontwikkeling bezighouden — gebruik kunnen maken van de onderzoeksresultaten van het MOOJ-onderzoek en zo kunnen bijdragen aan een reken-wiskundeonderwijs waar meisjes optimaal van kunnen profiteren, zijn het toch de leerkrachten die dit onderwijs zullen moeten realiseren. Hoe belangrijk de methode ook is, de leerkrachten hebben hierin duidelijk een eigen verantwoordelijkheid. Een veilig klimaat in de klas

bijvoorbeeld, wordt niet verkregen door louter de methoden-inhoud aan te passen. Om zo'n klimaat in de klas te realiseren, worden leerkrachten op hun eigen deskundigheid aangesproken. Enkel kennismaken van de bevindingen van het MOOJ-onderzoek kan leerkrachten hiervoor weliswaar wat deskundiger maken, maar zal niet voldoende zijn om tot een andere onderwijspraktijk te komen. Wil hun professionalisering ook daadwerkelijk functioneren in de praktijk, dan zal dit meer moeten inhouden dan de kennisname van onderzoeksresultaten. De leerkracht zal die resultaten moeten kunnen vertalen naar de eigen praktijksituatie en zal ervaring moeten kunnen opdoen met andere manieren van lesgeven. Een combinatie van nascholing en begeleiding schept hiervoor de noodzakelijke condities.

Om zoveel mogelijk mensen in de onderwijspraktijk te bereiken en tegelijkertijd ervoor te zorgen dat het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes een structureel punt van aandacht wordt op schoolniveau, wordt voorgesteld om op basis van de bevindingen van het MOOJ-onderzoek een module te ontwikkelen voor de Nationale Cursus RekenCoördinator (NCRC).

9.4.1 Beknopte achtergrondinformatie over de NCRC

Het doel van de NCRC is het verhogen van de professionele vaardigheid van leerkrachten, zodat zij binnen hun schoolteam, als rekencoördinator, een bijdrage kunnen leveren aan de verdere ontwikkeling van het reken-wiskundeonderwijs.

Kenmerkend voor de cursus is dat deze zowel gericht is op de vakdidactische deskundigheid van de leerkrachten als op het leren van begeleidingsvaardigheden. Wil de leerkracht als aanspreekpunt voor collega's kunnen fungeren dan zijn beide van belang.

In overeenstemming met deze dubbele gerichtheid omvat de cursus zowel scholing als begeleiding. Gezien het doel en de aard van de cursus wordt er naar gestreefd dat deze wordt gegeven binnen een samenwerkingsverband van Pabo's en SBD's.

De cursus is bedoeld als een nationale cursus die regionaal wordt gegeven. Het nationale ervan is gelegen in het feit dat de ontwikkeling van de cursus, inclusief de voorscholing van de cursusdocenten, centraal plaatsvindt.

Voor de cursus worden door verschillende instanties modules ontwikkeld. Tot nu toe is dit gedaan door het Freudenthal Instituut en de SLO. Dit gebeurde in samenwerking met de Hogeschool Arnhem/Nijmegen, het SAC in Utrecht en het CED in Rotterdam, alwaar proefversies van de modules zijn uitgetoetst.

De eerste module die is ontwikkeld, is een module over *Oefenen* (FI), omvattende vijf cursusbijeenkomsten van elk drie uur. Nadat deze module op drie verschillende locaties is uitgetoetst en een revisie van de proefversie heeft plaatsgevonden, is een voorscholingstraject opgestart voor Pabo-docenten en schoolbegeleiders. Naar het model van de module *Oefenen* zijn inmiddels twee andere modules in voorbereiding: een module over *Schattend rekenen* (SLO/FI) en een module gekoppeld aan *TAL Hele getallen Onderbouw Basisschool* (FI).

9.4.2 NCRC-module Meisjes-Jongens

9.4.2a Doel en opzet van de module

Zoals in het begin van dit hoofdstuk is samengevat, geeft het MOOJ-onderzoek belangrijk houvast voor het meisjes-vriendelijker maken van het reken-wiskundeonderwijs. Dit onderzoek heeft zaken naar voren gebracht die elke leerkracht zou moeten weten en waarover op school tijdens teamvergaderingen gesproken zou moeten worden. Om op schoolniveau dit proces op gang te brengen kan de rekencoördinator een belangrijke spilfunctie vervullen.

De voorgestelde NCRC-module *Meisjes-Jongens* wordt ontworpen naar het model van de eerder ontwikkelde NCRC-modulen. Evenals de andere NCRC-modulen richt de module zich zowel op de verhoging van de eigen vakdidactische deskundigheid van de cursisten als op het ontwikkelen van vaardigheden om hiermee binnen het schoolteam iets te doen. In de module wordt hieraan gewerkt via diverse werkvormen. Deze werkvormen omvatten zowel elementen van scholing als elementen van begeleiding.

Als algemene richtlijn voor de inrichting van de module dienen de aanbevelingen die het MOOJ-onderzoek heeft opgeleverd voor de optimalisering van het reken-wiskundeonderwijs aan meisjes. De module moet bijdragen aan de realisatie van deze aanbevelingen. Daarnaast leveren de onderzoeksresultaten de meer specifieke bouwstenen aan voor de inhoud van de module. Verder zal gebruik worden gemaakt van de uitgeschreven lessen en video-opnamen. Vooral dit laatste kan ertoe bijdragen dat de module dicht bij de praktijk zal staan.

9.4.2b Belangrijke ingrediënten van de module

Gezien de bevindingen op de veertien scholen is het nog maar de vraag of de leerkrachten zich wel bewust zijn van het feit dat in Nederland de meisjes op de basisschool jaar in jaar uit lagere reken-wiskundescores halen dan de jongens. Hebben ze er wel weet van dat dit in de meeste landen anders is?

Op de veertien onderzochte basisscholen had minder dan een derde van de leerkrachten de ervaring dat er bij het vak rekenen-wiskunde sekse-verschillen bestaan in de prestaties. Als leerkrachten hiervan niet op de hoogte zijn, is het geen wonder dat het patroon blijft bestaan. De bewustwording van deze situatie dient een belangrijk onderdeel te zijn van de module.

Ervaringen in het buitenland met nascholingscursussen op het gebied van de meisjes-jongens problematiek in het (voortgezet) onderwijs hebben inmiddels duidelijk gemaakt dat het element van bewustwording inderdaad erg belangrijk is. Tegelijkertijd bleek dit ook het moeilijkste te zijn om te realiseren. Volgens Koontz (1997), die in de Verenigde Staten heeft meegewerkt aan een programma voor leerkrachten van de middle school (voor leerlingen van 10–11 tot 14–15 jaar), is het zeer moeilijk om leerkrachten bewust te maken van de sekse-ongelijkheden die er in het onderwijs bestaan en om ze zover te krijgen dat ze hun opvattingen wijzigen en als gevolg

daarvan ook hun onderwijsgedrag. Volgens haar was het geven van gelegenheid tot zelfreflectie het meest belangrijke aspect van het nascholingsprogramma. De onzichtbaarheid van de seksongelijkheden maakt volgens Koontz dat ze zo moeilijk te herkennen zijn. Dit laatste komt ook terug bij Wick en Kenschaft (1977). Zij spreken niet voor niets over *micro-inequities*. Ambrose, Levi en Fennema (1997) noemen naast het belang van zelfreflectie nog een ander argument. Het is volgens hen belangrijk dat leerkrachten reflecteren op het standpunt dat ze zelf innemen ten aanzien van de verschillen tussen meisjes en jongens, omdat *gender-equity* erg complex is. Er is niet sprake van één oplossing. Het feit dat iedere klas uniek is, maakt dat het onmogelijk is om voor te schrijven hoe het onderwijs moet zijn om te komen tot *gender-equity*. De leerkrachten zullen dus voor een belangrijk deel hieraan zelf moeten werken. Een goede kijk hebben op wat er aan de hand kan zijn in de klas, kan hierbij helpen. De geslachtsspecifieke interactiepatronen die Jungwirth (1991, 1996) heeft onderscheiden, kunnen in dit opzicht als eye-opener dienen. Ook is het belangrijk om in dit verband het aandeel van de leerlingen niet uit het oog te verliezen. Door hun gedrag kunnen leerlingen een bepaald gedrag van leerkrachten uitlokken. Zo heeft onderzoek uitgewezen dat meisjes vaak onzekerder zijn dan jongens (zie bijvoorbeeld Vermeer, 1997). Dit kan invloed hebben op de manier waarop de leerkracht met de leerlingen omgaat.

Nederlandse ervaringen hebben uitgewezen dat leerkrachten door met een bepaald observatie-instrument naar video-opnamen van lessen te kijken zich meer bewust kunnen worden van de verschillende manieren waarop meisjes en jongens zich in de les gedragen, alsmede hun reacties daarop. Dolle-Willemsen (1997) rapporteert dat leerkrachten het systematisch en gericht kijken naar het eigen instructiegedrag met leerlingen zinvol en nuttig vinden en hiermee ook daadwerkelijk tot veranderingen in het gedrag komen. Ook de conclusie van de leerkrachten die hebben meegedaan aan het programma van Koontz (1997) was, dat de reflectie op het eigen onderwijsgedrag ze heeft geholpen om betere leerkrachten te worden — en wel voor alle leerlingen.

In verband met de ontwikkeling van de module is van belang dat Koontz (1997) benadrukt dat naast de mogelijkheid voor zelf-onderzoek de nascholing ook gepaard moet gaan met *upgrading subject matter*. Ook dit sluit aan bij de in § 9.2 beschreven aanbevelingen. In overeenstemming hiermee zal de vakinhoudelijke component in de module een belangrijk onderdeel vormen van de nascholing. Naast het werken aan een betere interactie waarbij bijvoorbeeld sprake is van een hogere mate van participatie van de leerlingen en waarbij seks-specifieke interactiepatronen zoals die van Jungwirth vermeden moeten worden, mogen de volgende onderwerpen ook niet ontbreken in deze module: het herkennen van goede oplossingen van leerlingen, het kunnen maken van onderscheid in strategieën en weten hoe om te gaan met verschillende strategieën, het leren schatten en het didactisch gebruik van schattend rekenen, het werken aan de opbouw van maatkennis en getalrelaties, het verbeteren van de uitleg, enzovoort.

Literatuur

- Ambrose, R., L. Levi en E. Fennema (1997). The Complexity of Teaching for Gender Equity. In J. Trentacosta en M.J. Kenney (eds.), Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. 1997 Yearbook NCTM (pp. 236-242). Reston, VA: NCTM.
- Ames, C., en J. Archer, (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. Journal of Educational Psychology, 80, 260-267.
- Belenky, M., Field, B., McVicker Clinchy, N., Rule Goldberger en J. Mattuck Tarule (1986). Women's Ways of Knowing: The Development of Self, Voice, and Mind. New York: Basic Books.
- Blok, H. (1993). Schoolrapport Cito sterk afhankelijk van instroom leerlingen. Didaktief, 23, 3, 28-29.
- Boekaerts, M. (1995). The interface between intelligence and personality as determinants of classroom learning. In D.H. Saklofske en M. Zeidner (eds.), Handbook of personality and intelligence (pp. 161-183). New York: Plenum Press.
- Boekaerts, M., J. Bokhove, K. Gravemeijer en A. Treffers (1995). Verschillen in rekenprestaties tussen jongens en meisjes. Onderzoeksaanvraag. Utrecht: Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
- Boekaerts, M., G. Seegers en H.J. Vermeer (1995). Solving math problems: Where and why does the solution process go astray? Educational Studies in Mathematics, 28, 241-262.
- Boer, C. van den (1997). Allochtone leerlingen in het wiskundeonderwijs. Tijdschrift voor Nascholing en Onderzoek van het Reken-wiskundeonderwijs, 15, 4, 27-34.
- Bokhove, J., F. van der Schoot en Th. Eggen (1996a). Balans van het rekenonderwijs halverwege de basisschool 2. Uitkomsten van de tweede peiling rekenen/wiskunde medio basisonderwijs. Arnhem: CITO.
- Bokhove, J., F. van der Schoot en Th. Eggen (1996b). Balans van het rekenonderwijs aan het einde van de basisschool 2. Uitkomsten van de tweede peiling rekenen/wiskunde einde basisonderwijs. Arnhem: CITO.
- Bokhove, J., Th. Eggen en F. van der Schoot (in voorbereiding). Verantwoording van de 2de rekenpeiling einde basisonderwijs 1992. Arnhem: CITO.
- Boswinkel, N. (1995). Interactie, een uitdaging. Tijdschrift voor Onderzoek en Nascholing van het Reken-wiskundeonderwijs, 14, 1, 4-11.
- Carr, M. en D.L. Jessup (1997). Gender Differences in First-Grade Mathematics Strategy Use: Social and Metacognitive Influences. Journal of Educational Psychology, 89, 2, 318-328.
- Cobb, P., T. Wood en E. Yackel (1991). A constructivist approach to second grade mathematics. In E. von Glasersfeld (ed.), Radical Constructivism in Mathematics Education (pp. 157-176). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Desforges, Ch. en A. Cockburn (1987). Understanding the Mathematics Teacher. A Study of Practice in First Schools. London: The Falmer Press.
- Dolle-Willemsen, D. (1996). Interactie in de klas. Een bijdrage aan een positief rendement voor meisjes en jongens in het funderend onderwijs (Intern rapport). Leiden: ICLON, Rijksuniversiteit Leiden.
- Dolle-Willemsen, T.E. (1997). Gezien onderscheid naar sekse in het basisonderwijs: Interactie als invalshoek. Leiden: Rijksuniversiteit Leiden. (proefschrift)
- Dolle-Willemsen, T.E., en J.C. Rodenburg-Smit (1993). Gender and classroom interaction: Implications for teacher education in Europe. Series on equal opportunities and teacher education in Europe-

- ATEE in association with the Equal Opportunities Unit of the Commission of the European Communities, Vol. 3. Sheffield, U.K.: Pavic Publications.
- Fennema, E., P.L. Peterson, T. Carpenter en C. Lubinski (1990). Teachers' attributions and beliefs about girls, boys, and mathematics. Educational Studies in Mathematics, 21, 55-69.
- Fennema, E., T.P. Carpenter, V.R. Jacobs, M.L. Franke, en L.W. Levi (1998). A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking. Educational Researcher, 27, 5, 6-11.
- Forbes, S.D. (1996). Curriculum and Assessment: Hitting Girls Twice? G. Hanna (ed.), Towards Gender Equity in Mathematics Education (pp.71-91). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Garofolo, J. en F.K. Lester Jr. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. Journal for Research in Mathematics Education, 16, 163-176.
- Geary, D.C. (1994). Children's Mathematical Development. Washington, DC: American Psychological Association.
- Geary, D.C. (1997). Sexual selection and sex differences in mathematical abilities. Behavioral and Brain Sciences, 19, 229-284.
- Glaser, B.G. en A.L. Strauss (1967). The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). Developing realistic mathematics education. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
- Gravemeijer, K., M. van den Heuvel-Panhuizen, G. van Donselaar, N. Ruesink, L. Streefland, W. Vermeulen, E. te Woerd, E. en D. van der Ploeg (1993). Methoden in het reken-wiskundeonderwijs, een rijke context voor vergelijkend onderzoek. Utrecht: CD-β Press / Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
- Heege, H. ter en W. van Zon (1996). Ontwikkelwerk en onderzoek in actie — achtergronden bij de ontwikkeling van het pakket voor volwassenen 'Rekenen met perspectief'. Tijdschrift voor Nascholing en Onderzoek van het Reken-wiskundeonderwijs, 14, 3, 25-39.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den en K. Gravemeijer (1991). MORE-toets 7.1. Utrecht: OW & OC, Universiteit Utrecht. (interne uitgave)
- Heuvel-Panhuizen, M. van den (1996). Verschillen in reken/wiskunde prestaties tussen meisjes en jongens op de basisschool. Onderzoeksverslag Fase I. Utrecht: Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
- Hoetker, J. en W.P. Ahlbrand (1969). The persistence of the recitation. American Educational Journal, 6, 2, 145-167. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Hopf, D. (1980). Mathematikunterricht. Eine empirische Untersuchung zur Didaktik und Unterrichtsmethode in der 7. Klasse des Gymnasiums. Stuttgart: Klett. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Hyde, J.S., E. Fennema en S.J. Lamon (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. Psychological Bulletin, 107, 139-155.
- Jacobs, J.E. en J.R. Becker (1997). Creating a Gender-Equitable Multicultural Classroom Using Feminist Pedagogy. In J. Trentacosta en M.J. Kenney (eds.), Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. 1997 Yearbook NCTM (pp. 107-114). Reston, VA: NCTM.
- Jungwirth, H. (1991). Interaction and Gender — Findings of a Microethnographical Approach to Classroom Discourse. Educational Studies in Mathematics, 22, 263-284.

-
- Jungwirth, H. (1996). Symbolic Interactionism and Ethnomethodology as a Theoretical Framework for the Research on Gender and Mathematics. In G. Hanna (ed.), Towards Gender Equity in Mathematics Education (pp.49-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Keitel, Chr. (1996) in een interview in de ICME-8 krant 'Diario de Sevilla', woensdag 17 juli 1996.
- Kimball, M.M. (1989). A new perspective on women's math achievement. Psychological Bulletin, 105, 198-214.
- Kloosterman, P. en F.K. Stage (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. School Science and Mathematics, 92, 109-115.
- Kloosterman, P., A.M. Raymond en C. Emenaker (1996). Students' beliefs about mathematics: A three-year study. The Elementary School Journal, 97, 39-56.
- Koehler, M.S. (1990). Classrooms, Teachers, and Gender Differences in Mathematics. In E. Fennema en G.C. Leder (eds.), Mathematics and Gender. New York: Teachers College, Columbia University
- Koontz, T. (1997). Know Thyself: The Evolution of an Intervention Gender-Equity Program. In J. Trentacosta en M.J. Kenney (eds.), Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. 1997 Yearbook NCTM (pp. 186-194). Reston, VA: NCTM.
- Knuver, A. en S. Doolaard, m.m.v. C. Matthijssen (1997). Rekenen-wiskunde en natuuronderwijs op de basisschool. Nederlands aandeel in TIMSS populatie I. Enschede: Universiteit Twente, OCTO.
- Kraemer, J.M., F. van der Schoot en N. Veldhuijzen (1996). Balans van het rekenonderwijs in LOM- en MLK-scholen. Uitkomsten van de eerste peiling rekenen/wiskunde. Arnhem: CITO.
- Kuyper, H. en M.P.C. van der Werf (1991). De invloed van docenten op de sekseverschillen met betrekking tot wiskunde. Tijdschrift voor Onderwijsresearch, 16, 3-18.
- Lange, J. de (1987). Mathematics: Insights and Meaning. Utrecht: OW & OC, Universiteit Utrecht.
- Lapointe, A.E., N.A. Mead en J.M. Askew (1992). Learning Mathematics. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Leder, G.C. (1992). Mathematics and Gender: Changing Perspectives. In D.A. Grouws (ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 597-622). New York: Macmillan.
- Leder, G.C. (1996). Equity in the Mathematics Classroom: Beyond the Rhetoric. In L.H. Parker e.a., Gender, Science and Mathematics (pp. 95-104). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Leder, G.C. en E. Fennema (1993). Gender differences in mathematics: A synthesis. In E. Fennema en G.C. Leder (eds.), Mathematics and Gender (pp. 188-199). Brisbane: University of Queensland Press
- Lemmen, I. en T.E. Dolle-Willemsen (1996). Interactief leren: een samenspel tussen docent en leerling. Didaktief, 26, 6 (juni 1996), 34-35.
- Marshall, S.P. (1984). Sex differences in children's mathematics achievement: solving computations and story problems. Journal of Educational Psychology, 76, 2, 194-204.
- McIntosh, A., B. Reys en R. Reys (1995). How old are you? Mathematics Teaching, 153, 5-7.
- McLeod, D.B. (1989). The role of affect in mathematical problem solving. In D.B. McLeod en V.M. Adams (eds.), Affect and mathematical problem solving (pp. 20-36). New York: Springer-Verlag.
- Menne, J. (1996/1997/1998). Oefenen in de rekenkring. Utrecht: Freudenthal Instituut. (interne publicatie)
- Metz-Göckel, S., S. Frohnert, G. Hanhn-Mausbach, en J. Kauermann-Walter (1991). Mädchen, Jungen und Computer. Opladen: Westdeutscher Verlag. (geciteerd door Richter, 1995)
-

- Nicholls, J.G. (1984a). Conceptions of ability and achievement motivation. In R. Ames en C. Ames (eds.). Research on motivation in education (Vol. 1, pp. 39-73). San Diego: Academic Press.
- Nicholls, J.G. (1984b). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experiences, task choice, and performance. Psychological Review, 91, 328-346.
- Nicholls, J.G., P. Cobb, T. Wood, E. Yackel en M. Patasnick (1990). Assessing students' theories of success in mathematics: Individual and classroom differences. Journal for Research in Mathematics Education, 21, 109-122.
- Pintrich, P.R. en E.V. de Groot (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology, 82, 33-40.
- Pintrich, P.R., Wolters, C.A., E.V. de Groot (1995). Motivation and self-regulated learning in different disciplines. In C. Aarnoutse, F. De Jong, H. Lodewijks, R. Simons, en D. Van der Aalsvoort (eds.), 6th European Conference for Research on Learning and Instruction (p. 332). Tilburg: MesoConsult.
- Richter, S. (1995). Unterschiede in den Schulleistungen von Mädchen und Jungen — Geschlechtsspezifische Aspekte des Schriftspracherwerbes im Rahmen einer ökologischen Didaktik des Grundschulunterrichts. Bremen: Universität Bremen
- Rijsdijk, C. (1995). Realistisch rekenen in de praktijk. Doctoraalscriptie. Leiden: Rijksuniversiteit Leiden.
- Schoenfeld, A.H. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performances. Cognitive Science, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A.H. (1985). Mathematical Problem Solving. San Diego: Academic Press.
- Seegers, G. en M. Boekaerts (1993). Task motivation and mathematics in actual task situations. Learning and Instruction, 3, 133-150.
- Seegers, G. en M. Boekaerts (1996). Gender-related differences in self-referenced cognitions in relation to mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 27, 215-240.
- Silver, E.A. (1985). Research on teaching mathematical problem solving: Some underrepresented themes and needed directions. In Silver (ed.), Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives (pp. 247-266). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Steen, R. (1996). Toetsing van de effectiviteit van onderwijsmethode Pluspunt in het basisonderwijs (1995). Enschede: OCTO, Universiteit Twente.
- Streeck, J. (1979). Sandwich. Good for you. Zur pragmatischen und konversationellen Analyse von Bewertungen im institutionellen Diskurs der Schule. In J. Dittmann (ed.), Arbeiten zur Konversationsanalyse (pp. 235-257). Tübingen. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Stuij, I. (1994). Realistisch reken-wiskundeonderwijs: Een onderzoek naar de realiteit. Doctoraalscriptie. Leiden: Rijksuniversiteit Leiden.
- TAL-team (1998). Tussendoelen Annex Leerlijnen. Hele getallen Onderbouw Basisschool. Utrecht: Freudenthal Instituut, i.s.m. SLO en CED.
- Thompson, A.G. (1984). The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice. Educational Studies in Mathematics, 15 (2), 105-127.
- Underwood Gregg, D.L. (1996). Patterns of Interaction, Learning Opportunities, and Gender in Elementary School Inquiry Mathematics Classes. PhD Thesis, Purdue University.
- Vermeer, H.J. (1997). Sixth-grade students' mathematical problem-solving behavior: Motivational

-
- variables and gender differences. Proefschrift. Leiden: Rijksuniversiteit Leiden.
- Vermeulen, W. (1990). Vragenlijst Opvattingen Reken-Wiskundeonderwijs. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, OW & OC / ISOR, interne publicatie MORE-project.
- Vermeulen, W. en K.P.E. Gravemeijer (1990). De relatie tussen domeinspecifieke opvattingen van onderwijsgeevenden en hun rekenonderwijs. In Th.C.M. Bergen en F.K. Kieviet, Onderwijs Research Dagen 1990. Professionalisering van Onderwijsgeevenden. Nijmegen: ITS.
- Voigt, J. (1984). Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht. Weinheim und Basel: Beltz. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Voigt, J. (1985). Pattern and routines in classroom interaction. Recherches en Didactique des Mathematiques, 6, 69-118. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Voigt, J. (1989). Social functions of routines and consequences for subject matter learning. International Journal of Educational Research, 13, 647-656. (geciteerd door Jungwirth, 1991)
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. Psychological Review, 92, 548-573.
- Wick, C.A. en P.C. Kenschaft (1997). Micro-inéquity Skits: Generating Conversation about gender Issues. In J. Trentacosta en M.J. Kenney (eds.), Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. 1997 Yearbook NCTM (pp. 209-113). Reston, VA: NCTM.
- Wijnstra, J.M. (1982). Enkele nieuwe gegevens over verschillen in toetsprestaties tussen jongens en meisjes. Tijdschrift voor Onderwijsresearch, 7, 43-46.
- Wijnstra (red.), J. (1988). Balans van het rekenonderwijs in de basisschool. Arnhem: CITO.
- Willis, S. (1996). Gender Justice and the Mathematics Curriculum: Four Perspectives. In L.H. Parker et al. (eds.), Gender, Science and Mathematics (pp.41-51). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Bijlage: Utrechtse lesobservaties¹

¹ De namen van de leerlingen die in de lesverslagen voorkomen, zijn niet de werkelijke namen van de leerlingen. Deze zijn om privacyredenen veranderd. De gebruikte niveau-aanduidingen van de leerlingen zijn afkomstig van hun eigen leerkracht (zie § 7.4).

Lesobservaties op school 2¹

School 2, les 1 (U4)

Als de kinderen na de pauze binnenkomen gaan ze op hun plaats zitten en nemen ze meteen hun rekenspullen op de bank. Wat ze moeten doen, is kennelijk voor de pauze al met ze afgesproken. Er wordt geen instructie vooraf gegeven. Wel wordt er gezegd dat de leerlingen voor het rekenwerk een uur de tijd krijgen.

De kinderen zitten in groepjes en werken individueel in *Naar zelfstandig rekenen*. De kinderen gaan verder waar ze gebleven zijn. Sommige kinderen werken in boekje 10, anderen werken al in boekje 11.

- *Het showen van de hond*

Meteen aan het begin van de les komt een leerling uit een andere klas haar nieuwe hond laten zien. Haar moeder blijft buiten de klas staan. De leerkracht geeft de gelegenheid om vragen te stellen over de nieuwe hond. Er zijn verschillende vingers. De vragen die worden gesteld zijn onder andere: “Hoe oud is ie?” en “Hoe groot wordt ie?”. Ofschoon de laatste vraag niet goed overkomt (de vraag is bijna onhoorbaar), wordt deze niet herhaald door de leerkracht. Het meisje dat vertelt over haar hond vraagt wat er met “groot” bedoeld wordt. De leerkracht stelt zich hierbij als luisteraar op en geeft duidelijk de verantwoordelijkheid voor de informatieverstrekking aan de leerling. Het meisje zegt dat de hond 50 cm hoog wordt. De leerkracht maakt dan een wat op de achtergrond blijvende referentie naar “kniehoogte”. Het showen van de hond wordt afgesloten met de opmerking: “We gaan nu rekenen.”

Als de leerlingen een taak af hebben, mogen ze de taak zelf gaan nakijken. Wie problemen heeft met een bepaalde som, mag naar de tafel van de leerkracht lopen en om hulp vragen. De hulp wordt individueel gegeven. Op het bureaublad heeft de leerkracht een grote onderlegger liggen van kladpapier. Hierop schrijft hij bij het geven van de uitleg. Er worden sommen op voorgedaan. Ook maakt de leerkracht bij het geven van hulp gebruik van de posters over het metrieke stelsel die achter het bord aan de muur hangen.

De kinderen vragen alleen hulp aan de leerkracht. Ze vragen geen hulp aan elkaar. Tijdens de les is het heel stil in de klas. Bij de tafel van de leerkracht wordt zowel door de leerkracht als door de leerlingen op fluisterton gesproken.

- *De hulp aan Maarten*

Maarten, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, heeft kennelijk problemen met een opgave over het metrieke stelsel.

¹ Op deze school hebben de Utrechtse observatoren maar drie van de vier lessen geobserveerd.

De leerkracht zegt tegen hem: “Als er een twee boven staat, twee plaatsen opschuiven. Als er een drie boven staat, drie plaatsen opschuiven. Als er niets boven staat, een plaats opschuiven.”

- *De hulp aan Joris*

Joris, een leerling die tamelijk goed kan meekomen, is bezig met taak 26 van blok 3 in boekje 11.

Hij heeft moeite met de volgende opgave over procenten:

kapitaal	procent	tijd	rente
f6000,-	?	1 maand	f10

De leerkracht geeft Joris de volgende hulp: “Wat is 1%? Wat doe je als je procenten neemt? 1% van f6000,- Dat weet je best.”

Joris geeft het antwoord en de leerkracht vervolgt met: “Nu heb je hier f120 2% van f6000 één maand is delen door 12.”

- *De hulp aan Dirk*

Dirk, een leerling die redelijk kan meekomen, is bezig met opgave 5 van taak 22 in blok 3 van boekje 10:

Een aquarium is van binnen 80 cm lang, 50 cm breed en 40 cm diep.

Hoeveel dm^3 water gaat erin?

Dirk heeft op een kladblaadje het volgende uitgerekend:

$$\begin{array}{r}
 80 \\
 \underline{50x} \\
 4000 \\
 \underline{40x} \\
 16000 \text{ cm}^3
 \end{array}$$

Hij zet een streep door de drie nullen. Het antwoord dat hij in zijn schrift schrijft is: 160 l.

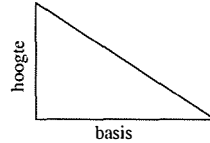
Even daarvoor is hij bij de leerkracht opgave 3 van dezelfde taak gaan vragen. Het betreft de volgende opgave: $\{(8 + 4 \times \frac{3}{8}) - 2\} \times 5 =$

Tijdens het achteraf gehouden mini-interview antwoordt Dirk op de vraag wat zijn probleem was: “Wat ik moest uitrekenen.” Bij doorvragen zegt hij: “8 en 4 wist ik wel.” Het probleem zat in die “ $\times \frac{3}{8}$ ”. Als hem gevraagd wordt of hij helemaal geen idee had over hoe je dit moet doen, zegt Dirk: “Ik dacht dat je eerst keer acht moet doen en dan keer drie, maar dat is niet goed. De meester heeft verteld hoe het moest. Toen ben ik het zelf gaan uitrekenen.”

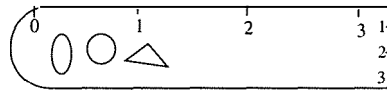
- *De hulp aan Jeanne*

Jeanne, een tamelijk goede leerling, is bezig met taak 30 van blok 4 in boekje 11. Ze is opgave 4 aan de leerkracht gaan vragen:

Teken deze driehoek na.
De basis is cm.
De hoogte is cm.



Jeanne is deze opgave gaan vragen omdat ze zo'n zelfde opgave in taak 28 fout had. Ze weet nu wat ze fout heeft gedaan. Ze heeft de opgave met de "verkeerde" liniaal opgelost. In plaats van de gewone houten liniaal heeft ze een plastic liniaaltje gebruikt dat er als volgt uit ziet:



Als haar gevraagd wordt waarom dit een verkeerde liniaal is, zegt Jeanne: "Die meet in decimeters. Ik had deze [de houten liniaal, obs] moeten nemen, die meet in centimeters."

Op de vraag hoeveel ongeveer een decimeter is, laat ze met duim en wijsvinger een maat zien die in de buurt zit van de grote maateenheid op het plastic liniaaltje. Als haar de vraag gesteld wordt of ze wel eens sommetjes heeft gemaakt over decimeter en centimeter, en of ze weet hoeveel centimeter een decimeter is, antwoordt ze onmiddellijk: "Tien." Ze kan ook op de houten liniaal laten zien hoe groot een decimeter is. Ze wijst met duim en wijsvinger een decimeter aan. Daarop trekt de observator een vragend gezicht en zegt iets over het verschil met de grootte van de decimeter die ze kort daarvoor had aangegeven.

Vervolgens wordt nog gevraagd of ze nu weet wat er met die andere liniaal aan de hand is. "Nee", is het antwoord en ze gaat verder met haar rekenwerk.

Enigszins verbaasd over deze reactie blijft de observator nog even bij haar staan. Jeanne weet blijkbaar niet wat er aan de hand is met die twee linialen, maar dat deert haar kennelijk niet.

Na enige tijd kan de observator het toch niet nalaten om er nog even op terug te komen en vraagt haar of ze niet benieuwd is naar hoe het zit met die linialen en of ze helemaal niet wil weten wat er mee aan de hand is? Dan komt het volgende onverwachte antwoord: "Ja, maar ik weet niet of de meester dit weet." De observator vraagt dan verder niets meer, maar laat wel iets van verbazing aan haar merken.

Na een minuut of vijf stapt Jeanne opeens naar de leerkracht. Ze gooit haar plastic liniaal op zijn tafel en vraagt demonstratief: "Wat is hiermee aan de hand?" De leerkracht zegt iets over "made in China".

- *De hulp aan Ankie*

Ankie, een leerling die redelijk mee kan komen, is bezig met taak 32, in blok 4 van boekje 11. Ze is aan de leerkracht de volgende opgave gaan vragen:

$f6660,- \text{ à } 3\frac{1}{3} \% \text{ geeft in 6 jaar } f..... \text{ rente}$

Op de vraag wat ze aan de leerkracht is gaan vragen, antwoordt Ankie: "Hoe ik dit moest doen."

Het gaat haar om de $3\frac{1}{3} \%$. Ze heeft 1% van $f6660$ al uitgerekend. De oplossing waarmee ze van de leerkracht komt, is $f66,60 \times 3$ en $f66,60:3$ en dan de uitkomsten optellen. Ze maakt vervolgens de cijfersommen op kladpapier en schrijft de uitkomst in haar schrift.

Toen ze hiermee klaar was, heeft de observator haar gevraagd of ze misschien van tevoren ook een idee heeft gehad over hoe ze deze opgave zou kunnen uitrekenen. Ankie zegt: "Ik had zelf gedacht: keer 3,3."

Ankie bedoelt $f66,60 \times 3,3$. Op de vraag: "Zou dit ook goed zijn geweest?", antwoordt Ankie resoluut: "Dat is fout." Ze kan niet uitleggen waarom dit volgens haar fout zou zijn. Ze heeft ook niet aan de leerkracht gezegd wat ze zelf gedacht heeft. Misschien heeft hij er ook niet om gevraagd.

Als aan Ankie wordt gevraagd of ze nooit aan de leerkracht vertelt hoe ze zelf denkt dat een som opgelost kan worden, zegt ze: "Ik heb het niet aan de meester verteld, omdat ik er nu even niet op kwam. Maar anders doe ik het meestal wel."

Halverwege de les zet de leerkracht zijn "broer" op de rand van het bord. Dit is een op karton geplakte foto van de leerkracht. Door deze foto op de rand van het bord te zetten, geeft de leerkracht aan dat er geen vragen meer mogen worden gesteld, omdat hij nu iets anders moet doen. In dit geval gaat de leerkracht met een multomap rond door de klas om van elke leerling te noteren met welke taak de leerling bezig is.

Na een bepaalde tijd richt de leerkracht zich tot de totale klas met de mededeling dat de leerlingen nog twintig minuten tijd hebben om te werken. Bij tien minuten wordt dit nog een keer herhaald. Ook vraagt de leerkracht op een gegeven moment wie er al een taak af heeft. De meeste leerlingen steken hun vinger op. De leerkracht reageert met: "Heel goed. Ik heb het gezien." Jeanne, een goede leerling, zegt: "Ik al meer dan drie." Vlak voordat het tijd is, zegt de leerkracht nog een keer: "Nog heel even." Voor sommige leerlingen is dit aanleiding om nog een laatste spurt te maken.

School 2, les 2 (U2)

In de tweede les staat de inhoud van een hoofdrekenblad centraal. Het komt uit de methode *Operator rekenen*. 'Hoofdrekenen' staat er boven. Het blad bevat de volgende opgaven:

1. $10 \times 17 =$ $50 \times 12 =$ etc.
2. Weet je het nog? $(8 \times 17) + (12 \times 17) = (8+12) \times 17 = 340$
 $(7 \times 14) + (3 \times 14) = \dots\dots\dots$ $(32 \times 14) + (38 \times 14) = \dots\dots\dots$
 etc.
3. $(36 \times 49) - (26 \times 49) = \dots\dots\dots$ $(68 \times 17) - (48 \times 17) = \dots\dots\dots$
 $(47 \times 56) - (37 \times 56) = \dots\dots\dots$ $(59 \times 13) - (29 \times 13) = \dots\dots\dots$
 etc.
4. Zo kan het: $9 \times 38 = (9 \times 30) + (9 \times 8) = 270 + 72 = 342$
 $9 \times 47 =$ $6 \times 63 =$ $4 \times 88 =$
5. Of zo: $9 \times 38 = (9 \times 40) - (9 \times 2) = 320 - 18 = 302$
 $4 \times 49 =$ $7 \times 48 =$ $7 \times 82 =$
6. Zoek zelf een snelle manier.
 $56 + 37 + 44 + 63 =$ $(18 \times 18) + (12 \times 18) =$
7. Zie er iets in zodat je ineens het antwoord weet.

1	9	3
2	10	5
.	.	7
.	.	.
.	.	.
<u>14</u> +	<u>21</u> +	<u>29</u> +

Vrijwel alle kinderen groeten bij het binnenkomen. De klas is zeer gedisciplineerd en luistert goed. De leerkracht laat het hoofdredenblad uitdelen en nodigt de kinderen uit even naar de sommen te kijken. Even later zegt hij: "Luister even." Onmiddellijk is het stil. Van enkele sommen wordt een voorbeeld besproken. Eerst krijgt Annie, een leerling die redelijk mee kan komen, een beurt en vervolgens vier jongens (Reinier, Jerry, Adriaan en Joeri). Bij één van de jongens vraagt de leerkracht naar een andere strategie dan op het blad gegeven wordt. De inleiding duurt heel kort. De leerkracht lijkt zich niet zo op zijn gemak te voelen. Vervolgens gaan de kinderen aan het werk.

Het hoofdrekenen gebeurt in eerste instantie schriftelijk. De leerkracht loopt niet rond maar staat in een hoekje van het lokaal. Zo nu en dan kijkt een kind even op (zowel jongens als meisjes) om zich vervolgens weer over het werk te buigen. Vanuit de hal dringt popmuziek door. De kinderen blijven rustig doorwerken. De leerkracht heeft zich naar het volgende groepje verplaatst. Ankie loopt weg, zonder te vragen of het mag. Later keert ze terug. Twee maal is de popmuziek via de open klassendeur luid en duidelijk hoorbaar. Niemand laat zich er door afleiden. De leerkracht gaat een andere groep langs en kijkt alleen maar. Nina kijkt even op en als de leerkracht bij haar groepje is, kijkt ze nog eens op. Hij vraagt haar iets. Later

vertelt Nina, een leerling die redelijk mee kan komen, dat de leerkracht vroeg of ze nu al klaar is. Tegen de observator voegt Nina hier dan aan toe: "Het is gemakkelijk, omdat je het al weet." Ze doelt hierbij op de gegeven strategieën, getuige het feit dat zij naar haar sommenblad wijst. Ook is er nog even contact tussen de leerkracht en Mieke, een leerling die redelijk kan meekomen.

Na een half uur begint de nabespreking. De bespreking loopt volgens de gegeven voorbeelden. Hoewel de strategieën dus aan bod komen, ligt het accent toch vooral op de antwoorden. Steeds krijgt een kind een beurt. In totaal acht jongens en vier meisjes. De jongens zijn in de meerderheid in deze klas. Twee maal wordt een jongen om zijn strategie geprezen, terwijl het antwoord fout is.

Het volgende voorbeeld is tekenend voor de gang van zaken:

- *Nabespreking van $4 \times 88 =$*

De beide strategieën van het blad zijn aan bod geweest, dus $4 \times 90 - 4 \times 2 =$ en $4 \times 80 + 4 \times 8 = \dots$. De leerkracht is nog niet tevreden en wil "van 88 naar...?" Een leerling suggereert om via 85 te rekenen. Dat had de leerkracht niet in zijn hoofd. Hij dacht aan 100 en gaat vervolgens niet op dit voorstel in. Dan komt Jerry, een leerling die redelijk kan meekomen, met 100. Hij mag het voordoen.

School 2, les 3 (U3)

De derde les is een les over redactiesommen. Hiervoor wordt een speciale leergang gebruikt.² Eerst worden enkele opgaven globaal besproken, zonder berekeningen uit te voeren. Leerlingen mogen hierbij aantekeningen maken in het kladschrift. Doen ze dit goed, dan zijn die sommen al bijna af. Daarna gaan de leerlingen zelfstandig aan de slag. De les wordt afgesloten met een nabespreking.

Over het klassenklimaat is het volgende te melden. Er is sprake van een uitstekende relatie tussen leerkracht en leerlingen. Er is een sfeer van veiligheid, vertrouwen en wederzijds respect.

Ook is er sprake van een goede onderwijsorganisatie.

Kortom, effectief en affectief onderwijs.

Een ander kenmerk van de les is de directe instructie die wordt gegeven. Alles verloopt zeer ordelijk. Het zelfstandig werken vindt plaats met een verpletterende rust en concentratie.

Enkele karakteristieke momenten voor het klassenklimaat:

- Als de leerkracht enkele minuten weg is uit het lokaal, werken de leerlingen in alle rust door.

² *Redactiesommen*, geschreven door J. Henfi, 7e druk 1991, uitgegeven door Ajodakt.

- Na 25 minuten zelfstandig werken, zegt de leerkracht: "Het gaat goed. We gaan nog een kwartiertje door. Probeer zoveel mogelijk te doen." Na 35 minuten: "Nog heel even."
- Als Annie, een leerling die redelijk mee kan komen, een foutje maakt bij het voorrekenen, neemt de leerkracht haar in bescherming: "Laat haar nu even rustig rekenen."
- De leerlingen die om hulp vragen worden rustig geholpen. Er worden korte en zakelijke aanwijzingen gegeven.

Met betrekking tot de interactie valt op dat de leerlingen meestal de vragen stellen en de leerkracht kort uitleg geeft. Maar bij de nabespreking doen de leerlingen ook moeilijke sommen voor en geven ze uitleg aan de klas. Ze worden daarbij, waar nodig, ondersteund door de leerkracht. De leerkracht loopt af en toe rond en geeft desgevraagd aanwijzingen. De leerlingen communiceren niet rechtstreeks met elkaar, maar steeds via de leerkracht. Kenmerkend voor de interactie is het vaak zelfstandig werken, de directe instructie en de manier van uitleg geven. Er is duidelijk sprake van instrumentele uitleg, hoewel de inzichtelijke grondslag niet geheel afwezig is. Zowel de meisjes als de jongens worden geholpen. Ook worden zowel de meisjes als de jongens betrokken bij het geven van klassikale uitleg. De didactiek kan getypeerd worden als een perfecte aanpak volgens *Naar zelfstandig rekenen*. Tegelijkertijd is er sprake van een prettig pedagogisch klimaat. De didactische organisatie is nogal strak. Een tekenend voorbeeld hiervan is het volgende lesfragment.

- *Eén bepaalde uitleg*

Annie mag bij de nabespreking een som voordoen op het bord. Het gaat om 265 gedeeld door 2. Dit is een bepaalde deelberekening bij een redactie-opgave. Annie doet deze som als volgt voor op het bord:

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 265} \setminus 132,50 \\
 \underline{2} \\
 06 \\
 \underline{6} \\
 05 \\
 \underline{4} \\
 10 \\
 \underline{10} \\
 0
 \end{array}$$

Een medeleerling zegt dan: "Dat doe je toch uit 't hoofd, met de helft nemen." Hierop werd echter noch door de leerkracht, noch door de andere leerlingen gereageerd.

School 2, les 4

Door onvoorziene omstandigheden kon de vierde les niet door de Utrechtse observator geobserveerd worden.

Lesobservaties op school 7¹

School 7, les 1 (U4)

De eerste les gaat over de grootste gemene deler (ggd). Dit is een nieuw onderwerp voor de leerlingen. De leerkracht kondigt aan het begin van de les aan dat deze les over de ggd gaat.

Hij begint met: "Vandaag gaat het over". "De ggd", vult een leerling aan. De leerkracht reageert meteen met: "Hoe weet je dat?" De leerling antwoordt: "Dat heb ik net gehoord." Hij blijkt het gehoord te hebben toen de leerkracht het aan de observatoren vertelde. Zonder verdere toelichting over de ggd zet de leerkracht $\frac{8}{16}$ op het bord en vraagt: "Wat moet er gebeuren?" Marcus, een duidelijk zwakke leerling, zegt: " $\frac{1}{2}$ ". Dat vindt de leerkracht niet goed: "Hoe! Jij geeft meteen het antwoord."⁵ Er wordt nog wat heen en weer gepraat en ten slotte verwoordt de leerkracht waar hij met zijn vraag naartoe wilde: "We zoeken het grootste getal waardoor je ze allebei kunt delen."

Na de eenvoudige breuk volgt een meer ingewikkelde: $\frac{156}{364}$. Ook hiervoor moet uitgezocht worden wat het grootste getal is waardoor je teller en noemer kunt delen. Harrie, een heel goede leerling, komt meteen met het antwoord: "52." De leerkracht heeft dit onmiddellijke antwoord niet verwacht en zegt zoiets als: "Ik weet het niet." Daarna vervolgt hij met: "Daar heb je een maniertje voor [hij bedoelt een maniertje om er achter te komen wat het grootste getal is waardoor je de teller en noemer kunt delen, obs]. Nu opletten hoe je dat moet doen." Dan volgt de procedure die in *Naar zelfstandig rekenen* staat (deel 12, blok B2, taak B10).

De leerkracht gaat het maniertje voordoen op het bord:

$$\begin{array}{r} 156 \overline{) 364} 2 \\ \underline{312} \\ 52 \\ \underline{52} \\ 0 \end{array}$$

Hij stelt daarbij voortdurend vragen: "364 gedeeld door 156, gaat hoeveel keer? Annet." Annet, een heel goede leerling, antwoordt: "Twee."

Leerkracht: "Daar denken wij hetzelfde over." Het volgende meisje aan wie de leerkracht een vraag stelt, weet het antwoord niet. De leerkracht laat dan een jongen haar helpen: "Ard, help haar eens even." Ard is een jongen die redelijk kan meekomen bij rekenen-wiskunde.

Nadat uit de eerste deling rest 52 is gekomen, zegt de leerkracht dat de 156 verhuist en dat nu de 156 gedeeld wordt door 52. De rest van deze deling is nul. De leerkracht: "Dan stop ik. Dan ben ik er. Waar ben ik? Dan ben ik bij het getal waar ik beide door kan delen: de grootste gemene deler."

Vervolgens volgt enige uitleg over dit woord: "Wat een ongezellig getal."

¹ ● op deze school zijn door de Utrechtse observatoren maar twee van de drie lessen geobserveerd. De tweede les is behalve door de Leidse observator door twee Utrechtse observatoren bijgewoond.

Wat zou dat ‘gemene’ betekenen?” Twee leerlingen krijgen een beurt (een jongen en een meisje). Hun antwoorden voldoen niet. Dan geeft de leerkracht zelf het goede antwoord: “Het betekent ‘gemeenschappelijk’.” Na de uitleg van het woord ‘gemene’ vervolgt de leerkracht met: “We gaan kijken of het klopt.” Daarna geeft de leerkracht Harrie weer een beurt. Hij deelt teller en noemer door 52 en komt tot $\frac{3}{7}$.

Dan volgt nog een tweede voorbeeld. De leerkracht: “Ik ga het nog een keer doen.” Deze keer krijgt iedereen een kladblaadje om op te werken. “Ik heb deze breuk $\frac{161}{414}$. Wat is het grootste getal waardoor ik beide kan delen? We maken een deling met een staart. Probeer dat eens.... . Probeer het eens uit te zoeken op het papiertje.” De leerkracht laat de leerlingen even zelf werken. Daarna volgt weer de bespreking op het bord. De leerkracht: “414 gedeeld door 161. Fred, hoeveel keer ging het?” Fred is een leerling die redelijk kan meekomen bij rekenen. Fred: “Twee. Hij komt nog niet uit: 92 delen door 161.” De leerkracht corrigeert hem: “161 gedeeld door 92! Je zei het omgekeerd.”

Bij deze opgave moet in totaal drie keer geschoven worden.

$$\begin{array}{r}
 161/414 \times 2 \\
 \underline{322} \\
 92/161 \times 1 \\
 \underline{92} \\
 69/92 \times 1 \\
 \underline{69} \\
 23/69 \times 3 \\
 \underline{69} \\
 0
 \end{array}$$

Bij 92 gedeeld door 69 krijgt Marcus een beurt. Ook wordt aan Annet nog een vraag gesteld. Als de rest nul is, zegt de leerkracht: “Nu komt ie uit. Wat is 23?” Een leerling zegt, dat je beide getallen door 23 kunt delen. De leerkracht schrijft op het bord

$$\begin{array}{r}
 \frac{161}{414} : 23 \\
 \frac{7}{18} : 23
 \end{array}$$

en zegt: “Ik zou zeggen doe het even. dan heb je hem vereenvoudigd.” De leerlingen gaan aan de slag. Als er vingers komen, zegt de leerkracht: “Als het een klein probleem is, kun je ook je buurman raadplegen.”

Na enige tijd inventariseert de leerkracht wie van de leerlingen de opgave niet gevonden heeft. De leerkracht: “Wie niet? Ard niet?! Jij hebt hem wel gevonden volgens mij.” Later blijkt dat Harrie hem heeft geholpen.

Als er verder geen vragen zijn, geeft de leerkracht een aantal opgaven op uit *Naar zelfstandig rekenen*, deel 12:

- Taak B10, opgave 4:
Vereenvoudigen. Uit het hoofd.
 $\frac{8}{24} = \frac{28}{64}$ etc.

- Taak B10, opgave 5:
Eerst de Grootste Gemene Deler van teller en noemer zoeken.
Daarna de breuk vereenvoudigen.
 $\frac{448}{728} = \text{etc.}$
- Taak B12, opgave 1: Hetzelfde als B10, opgave 5.
- Taak B13, opgave 2: In factoren ontbinden: $36 = \dots$ etc.
- Taak B13, opgave 3:
Grote getallen in factoren ontbinden: $4200 = \dots$ etc.
- Taak B13, opgave 4: Machtsverheffen: $2^2 \times 3^2 = \text{etc.}$

Voordat de leerlingen hiermee beginnen, gaat de leerkracht nog kort iets uitleggen: “Daar even iets over zeggen We gaan even kijken bij ontbinden in factoren. Ard, in welke factoren kunnen we ontbinden? Waar beginnen we altijd mee?” Ard: “1, 2, 3, 5, 7....” Leerkracht: “Wie kan Ard aanvullen?.... Nico!” Nico: “9.” De leerkracht: “Waarom mag 9 niet?” Een meisje legt uit waarom 9 niet goed is. De rij wordt verder aangevuld: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, De leerkracht benadrukt nog dat bij het ontbinden in factoren altijd in die volgorde gewerkt moet worden. Ter voorbereiding wordt samen op het bord een som gemaakt: “Ontbind 100 in factoren. Kijken of het ook een beetje lukken wil.” Op het bord wordt dit door een leerling als volgt gedaan:

$$\begin{array}{r} \frac{100}{50} \quad 2 \\ \frac{50}{25} \quad 2 \\ \frac{25}{5} \quad 5 \\ \frac{5}{1} \quad 5 \end{array} = 2^2 \times 5^2$$

De leerkracht geeft nog als aanwijzing: “Schrijf maar even de tussenvorm op [hiermee wordt bedoeld $2 \times 2 \times 5 \times 5$, obs]. Dan weet je zeker dat je het goed doet.” De leerkracht betreft Marcus erbij: “Marcus help ons even.” Marcus geeft een antwoord. De leerkracht zegt: “Marcus, stond dat op je briefje? Nee, je bent er weer ingetippeld.” Dan geeft de leerkracht het sein om met het werk te beginnen. Dit gaat vergezeld met het volgende advies: “Werk keurig. Geen fouten maken. Kleine problemen mag je aan de burens vragen. Grote problemen kun je aan mij vragen.”

Nadat de leerlingen een tijd gewerkt hebben, inventariseert de leerkracht of leerlingen bepaalde problemen hebben ondervonden: “Jongelui, even stoppen, even de pen neer. Wie van jullie had er problemen mee?” Julie, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, zegt: “Nee, niet echt een probleem, maar de deling met een staart was moeilijk.” Harrie zegt dat hij een simpel foutje heeft gemaakt. Marcus zegt ook iets. Sheila, een duidelijk zwakke leerling, steekt ook haar vinger op. Het is niet te horen wat ze zegt.

Met deze inventarisatie is de les afgelopen. De volgende les wordt aangekondigd. De rekenschriften worden opgehaald door de leerlingen “die de beurt hadden”.

Na de les is nog aan Sheila gevraagd wat haar probleem was. Het gaat om de opgave $\frac{403}{527} =$. Ze heeft het grootste getal gevonden waardoor je beide getallen kunt delen. Dat is 31. Maar ze vindt het moeilijk om daarna verder te gaan: “Dan doe ik er zo lang over en dan snap ik het niet meer.” De leerkracht licht toe dat Sheila van een andere school komt. Ze heeft bepaalde hiaten. De staartdelingen vinden de leerlingen in deze klas nog steeds erg moeilijk.

Na de les is aan de leerkracht gevraagd of er in het boek nog een koppeling wordt gemaakt tussen het ontbinden in factoren bij kleine getallen en het vinden van de ggd bij grote getallen. Dit is volgens de leerkracht wel het geval bij kleine getallen. Bij het vinden van de ggd bij grote getallen wordt als enige mogelijkheid aangegeven: het grootste getal delen door het kleinste en dan weer het kleinste getal delen door de rest, enzovoort [het algoritme van Euclides, obs]. De leerkracht heeft in ieder geval bij de grote getallen het ontbinden in factoren buiten beschouwing gelaten als mogelijkheid om de ggd te vinden. Dit heeft hij bewust gedaan om de leerlingen niet in verwarring te brengen. Zo heeft hij ook alleen maar opgaven gegeven met twee getallen. Bij meer getallen werkt namelijk de manier van ‘het omgekeerd verder delen met de rest’ niet.

School 7, les 2

(U2)

De les begint met een terugblik op het bepalen van de ggd — het onderwerp dat de vorige dag is behandeld.

Nog twee voorbeelden worden er verwerkt, namelijk het vereenvoudigen van $\frac{473}{645}$ en $\frac{319}{464}$. Nora, een tamelijk goede leerling, maakt de tweede opgave op het bord volgens de aloude receptuur van Euclides.

Daarna start de eigenlijke les over schaalbegrip. Bij de introductie wordt gebruik gemaakt van taak A27 uit *Naar zelfstandig rekenen*, blok A4:

1 cm op de kaart is in werkelijkheid

Vervolgens wordt een eigen werkblad uitgedeeld. Op dit werkblad staat dat er met een helikopter een rondreis wordt gemaakt door Nederland. Een interessant fragment uit de les:

- *Het uitrekenen van de totale vliegroute*

Bij het uitrekenen van de totale vliegroute van de helikopter heeft Juul, een tamelijk goede leerling, 604 kilometer als uitkomst. Julie, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, kwam uit op 694

kilometer. Beide antwoorden zijn niet juist. Vervolgens worden beide kinderen uitgenodigd te bedenken wat er mis kan zijn gegaan bij het berekenen van het antwoord. Aan Julie wordt gevraagd te verklaren waarom haar antwoord zo'n 100 kilometer verschilt van wat anderen gevonden hebben. Julie denkt aan een optelfout. Juul schrijft bij navraag zijn enigszins afwijkende antwoord toe aan zijn manier van meten.

Aan de achterkant van het werkblad staan extra opgaven voor de kinderen die snel klaar zijn. Wie daarmee weer klaar is, mag verdergaan met de weektaak.

(U1)

De les start met de vraag "Waar ging het gisteren over?" Het kostte enige moeite om het onderwerp ggd boven tafel te krijgen. De beurten wisselden elkaar snel af en veel leerlingen bieden zich aan. Uit de reacties blijkt echter dat niet veel leerlingen weten wat de ggd is, noch waarom je dit uitrekent.

De leerlingen gaan aan het werk (het vereenvoudigen van $\frac{473}{645}$). De leerkracht geeft individuele hulp aan Maura, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is. Vervolgens loopt hij rond en geeft nog meer individuele hulp. Er zijn vrij veel kinderen die hulp nodig hebben. Sommige leerlingen helpen ook elkaar. Harrie, een heel goede leerling, overlegt met Tessa, een leerling die tamelijk goed is. Nico, een leerling die heel goed is, wordt door de leerkracht verwezen naar Sheila, een leerling die duidelijk zwak is. Het antwoord wordt even later kort besproken. Max, een leerling die duidelijk zwak is, geeft als antwoord 43 (de ggd) en Martje, een tamelijk goede leerling, geeft als antwoord $\frac{11}{15}$ (de vereenvoudiging van $\frac{473}{645}$). Er is geen discussie over de oplossingsmanieren.

De volgende opgave wordt door Nora, een tamelijk goede leerling, op het bord gemaakt. Ze doet dit op de manier zoals deze in de vorige les is geleerd. De bespreking is weer kort. Bij vragen en andere antwoorden wordt in het algemeen gezegd: "Ik kom later wel langs." Specifiek tegen Cissy, een tamelijk goede leerling, zegt de leerkracht: "Heb jij een rekenfout gemaakt misschien?"

Dan wordt het eigenlijke onderwerp van de les aan de orde gesteld. De leerkracht stelt inleidende vragen. Het lijkt hem erom te gaan dat de leerlingen zeggen dat je én een schaal én een kaart nodig hebt om de afstand tussen twee plaatsen te kunnen bepalen. Dit leidt tot een discussie hoe je aan een kaart komt (kopen; waar kun je die kopen? enzovoort; ten slotte wordt de atlas genoemd die de leerlingen zelf in hun kastje hebben). Iedereen doet goed mee. Vooral achter in de klas zijn vingers te zien. De indruk bestaat dat in het begin van deze les-episode veel eenvoudige vragen aan de jongens werden gesteld.

Daarna krijgen de leerlingen een werkblad met een tiental afstanden die ze

met verschillende kaarten uit hun atlas moeten bepalen. De problemen die zouden kunnen ontstaan bij het bepalen van afstanden over de weg is ondervangen door er helikopter-tochten van te maken. De leerkracht wijst erop dat de verschillende kaarten soms ook een andere schaal hebben. De leerlingen gaan zelfstandig aan het werk, maar de leerkracht onderbreekt al snel om de eerste opgave te bespreken. Dit doet hij met vragen in de vorm van het stapsgewijs ontwikkelen van een oplossing. Als hij merkt dat iets problemen kan geven, onderbreekt hij meteen. “Beide plaatsen staan altijd op één kaart. Die moet je dus zoeken.” “Voor Venray en Wijchen moet je op de kaart van Noord-Brabant kijken.” “Hoe rond je $51\frac{1}{2}$ af op hele kilometers?”

De klas is roezemoedig maar wel taakgericht. De leerkracht loopt steeds rond om hulp te geven. De leerlingen mogen pas verder als de leerkracht heeft gezien op welk totaal aantal kilometers ze zijn uitgekomen. Dit blijkt eigenlijk altijd goed (genoeg?) te zijn: “Ga maar verder.”

Na verloop van tijd wordt het stiller in de klas. Dit zou met de aard van de vragen kunnen samenhangen, maar ook met het feit dat de leerlingen nu pas precies weten wat ze moeten doen.

Als de les een uur geduurd heeft, moeten de leerlingen de laatste opgave afmaken en start de nabespreking. Allereerst wordt gevraagd of er ook plaatsen zijn waar de leerlingen weleens geweest zijn. Dit geeft de leerlingen de kans voor een andersoortige inbreng, net als bij het kaarten kopen.

Daarna worden de antwoorden op de opgaven besproken. Verschillen tussen de uitkomsten worden door de leerkracht toegeschreven aan “het deel van de plaats waar je moet zijn”. Over meetfouten wordt niet gesproken.

De antwoorden die gevonden zijn bij het totaal aantal kilometer variëren tussen de 580 en 600. Alleen 695 als antwoord wordt ter discussie gesteld (“Waarschijnlijk een optelfout”).

De vraag hoeveel dagen de reis heeft geduurd, blijkt lastig uit de tekst te halen. De leerkracht geeft die leerling de beurt, die de delen van de reis heeft genummerd. Zo heeft de leerkracht het zelf ook gedaan. Toch loopt ook hij vast in de telling van het aantal dagen. Uiteindelijk wordt als antwoord “zeven dagen” gekozen en wordt het gemiddelde gereisde kilometers per dag bepaald door het totaal aantal kilometers te delen door zeven. De les heeft dan vijf kwartier geduurd.

School 7, les 3

Door onvoorziene omstandigheden kon de derde les niet door de Utrechtse observator geobserveerd worden.

Lesobservaties op school 13

School 13, les 1 (U3)

De eerste les vindt plaats op een dag dat er gewoonlijk klassikaal instructie wordt gegeven aan groep 8 van deze combinatieklas 7/8.

Teun, een leerling die redelijk kan meekomen, zit in het koffiehokje vlak bij het lokaal te tekenen. Navraag leert dat hij uit de klas is gestuurd. “Je bent er toch niet uitgestuurd?” “Ja meneer, ik zat wat te keten, maar straks mag ik er weer in.”

De leerkracht kondigt aan dat de rekenles gaat beginnen. De leerlingen pakken het rekenboek. Ze nemen het blad voor zich dat bij het verkeerstema hoort (*De wereld in getallen*, oude versie, deel 6a, p. 74). Van verschillende voertuigen (een groot schip, een auto, een renfiets, een trein, een raceauto, een damesfiets, enzovoort) moeten de snelheden worden aangegeven. Bij het eerste voertuig wordt meteen ook het begrip ‘zoveel kilometer per uur’ aan de orde gesteld. De leerkracht vraagt: “Wat betekent dat?” Een van de leerlingen zegt: “Als je 100 kilometer per uur rijdt en je houdt dat zo vol dan rijd je 100 kilometer in één uur.” Nog twee leerlingen mogen hun antwoorden formuleren. De leerkracht benadrukt het element van “zo vol houden”. Je moet even hard blijven rijden, zodat je in dat geval zoveel kilometer per uur rijdt. Maar er wordt ook aandacht besteed aan het feit dat je in werkelijkheid natuurlijk meestal niet met dezelfde snelheid doorrijdt, maar steeds van snelheid wisselt.

Vervolgens worden de gemiddelde snelheden bepaald van fiets, trein, raceauto en zo meer. De antwoorden zijn vrij nauwkeurig. Slechts leerlingen die hun vinger opsteken krijgen een beurt.

Dan volgt de volgende opgave. Hierbij moeten de leerlingen op een strook de gemiddelde snelheid van verschillende voertuigen aangeven. Nadat de leerlingen eerst enkele minuten zelfstandig aan de opgave gewerkt hebben, volgt een nabespreking. Emily, een leerling die redelijk kan meekomen, legt op verzoek van de leerkracht uit hoe ze “de liniaal in verhouding heeft gebruikt”. De gemiddelde snelheid van een auto is al ingevuld. Emily moet nu uitleggen hoe ze dat bij de fiets heeft gedaan. Emily legt dit als volgt uit: “Twee centimeter is honderd kilometer. Een halve centimeter is vijftientig kilometer voor de fiets.” “Goed bedacht”, prijst de leerkracht. Ronald, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, merkt op dat hij tien kilometer per uur heeft gekozen en twee millimeter heeft gekleurd. De leerkracht zegt: “Ik vind dat dat goed is.” Ook het alternatief van veertig kilometer per uur wordt gehonoreerd met: “Ik vind dat goed.”

De manier waarop de leerkracht spreekt, wordt soms door de kinderen nagedaan.

Vervolgens wordt de grafiek van de trein besproken. Er wordt aandacht besteed aan de hogesnelheidstrein (TGV) en de stoptrein. Op de opmerkingen van leerlingen die het anders hebben gedaan, wordt niet ingegaan.

De leerlingen zijn nu op het goede spoor gezet. Ze krijgen de opdracht de andere grafieken te maken. Als ze ergens mee zitten, mogen ze vragen stellen. De leerkracht loopt rond. Sommige leerlingen overleggen. Het is tamelijk roezemoezig. Amelia, een groot meisje dat een beetje aan de zwakke kant is, gooit een pijltje en heeft het even over de top-40, pakt een pet af van Tom, een tamelijk goede leerling, en jongleert wat met een stuiterballetje. Pas na enkele minuten wordt Amelia's groep door de leerkracht bezocht.

Na enige tijd leidt de leerkracht opgave 3 uit het boek in (*De wereld in getallen*, oude versie, taak 33). Gegeven is de tijd (30 seconden) die het duurt om van het ene hectometerpaaltje (22,8) bij het andere (23,8) te komen. De vraag is wat de snelheidsmeter aangaf. De opdracht bestaat uit hectometerpaaltjes met de bijbehorende tijden. De leerkracht leidt deze opdracht in met enkele zelfgekozen voorbeelden. En stelt de volgende vragen: "Wat is een hectometerpaaltje?" "Wat betekent 18,6 op een paaltje?" Twee meisjes krijgen een beurt en weten het niet. Dan krijgt Cees, een leerling die redelijk mee kan komen, de beurt: "18 kilometer en 6 hectometer." De leerkracht zegt: "Inderdaad het cijfer achter de komma geeft de hectometers aan." Anton, een leerling die tamelijk goed is, Charles, die redelijk mee kan komen, en Mark, die duidelijk zwak is, krijgen vervolgens een beurt bij het opnoemen van het volgende hectometerpaaltje:

18,6.....18,7.....18,8.....18,9.....19,0

De leerkracht stelt vragen als: "Wat zie je als je één kilometer verder bent dan 18,6?" "Wat als je vijf kilometer verder bent?" Cantia, een leerling die zit tussen 'kan redelijk meekomen' en 'is een beetje zwak', maakt een fout. Er wordt gelachen.

Daarna komt de kwestie van de gemiddelde snelheid aan de orde. Dit wordt ook bij opgave 3 gevraagd.

De leerkracht begint met het volgende voorbeeld: "Iemand doet het stuk van 20,7 naar 21,7 in precies één minuut. Wat is de gemiddelde snelheid?"

Er gaan veel vingers omhoog. Een korte inventarisatie levert twee antwoorden op: 100 kilometer en 60 kilometer. Anton, een leerling die tussen 'tamelijk goed' en 'kan redelijk meekomen', heeft 100 kilometer gezegd. Hij mag uitleggen waarom hij dat antwoord heeft gekregen. "De afstand is één kilometer...", dan stopt hij.

Mariska, een leerling die redelijk kan meekomen, neemt het over: "... in 60 seconden."

Dan wordt de verhoudingstabel erbij gehaald, waarin 60 seconden worden omgezet in 1 minuut.

1 km	10 km	60 km
1 min	10 min	60 min

Mariska merkt op dat de sprong in één keer gemaakt kan worden, maar de leerkracht vindt dit geen andere aanpak: “Dat verandert niets.”

De volgende opgave gaat als volgt: van 21,7 naar 22,7 wordt gereden in twee minuten, wat is de snelheid?

De leerkracht wil de tabel er weer bijhalen. Maar Felix, een tamelijk goede leerling, zegt direct: “Dertig kilometer, want het is immers de helft.” De leerkracht reageert hierop met: “Dat klinkt goochelachtig.” Het is echter duidelijk hoe Felix redeneert: Hij doet er ten opzichte van de vorige tijd twee keer zo lang over, dus hij rijdt met de helft van de vorige snelheid, dus Felix gaat terug naar zijn plaats, nadat hem eerst nog voorgelegd is om het met de verhoudingstabel te berekenen. Dit lukt echter niet.

Tom, ook een tamelijk goede leerling, doet het vervolgens wel goed via de tabel en wordt geprezen.

Emily, een leerling die redelijk kan meekomen, doet het anders — en fout. Ze wordt uitgelachen om haar kleding. Via de omgekeerde aanpak van Felix, komt ze op 120 kilometer per uur uit. De leerkracht legt het nog eens uit met de tabel: bij 30 kilometer per uur hoort twee minuten. Op de redenering die daarbij hoort, wordt niet ingegaan. Een vergelijking met de (goede) redenering van Felix ligt natuurlijk op de stip. Als je er twee keer zo lang over doet, is de snelheid niet twee keer zo groot, maar juist twee keer zo klein. Dat had de teneur van de uitleg kunnen zijn.

Leerlingen krijgen nu de opdracht om van taak 33 opgave 3 zelfstandig te gaan maken. Enkele leerlingen werken samen. De leerkracht loopt rond. Na enkele minuten laat de leerkracht de leerlingen stoppen met werken met de mededeling: “Iedereen struikelt bij de tweede opgave: één kilometer in 36 seconden.” Felix roept: “Nee.”

Hij wordt voor het bord gevraagd en komt met de volgende, onnavolgbare berekening en redenering:

[1 km in] “30 sec is 120 km per uur
 [1 km in] 3 sec is 12 km per uur [moet zijn: 1 km in 3 sec is 1200 km per uur]
 [1 km in] 6 sec is 24 km per uur [moet zijn: 1 km in 6 sec is 600 km per uur]
 En dan trek je die van 120 km af, dat is 96 km.”

De leerkracht zegt daarop: “Dat blijft gegoochel, hè?”

Felix gaat weer terug naar zijn plaats. Amelia, een leerling die aan de zwakke kant is, doet ook nog een poging. Maar ook haar werkwijze blijkt niemand te begrijpen. Ten slotte geeft Charles, een leerling die redelijk mee kan komen, een correcte oplossing met behulp van de verhoudingstabel.

1 km	10 km	10 km	100 km
36 sec	360 sec	6 min	60 min

Terwijl hij naar Felix en Amelia kijkt, zegt de leerkracht: “Dat is een ander antwoord dan jullie hadden.” Gevolgd door: “Felix en Amelia, goed bedacht

wat jullie deden, maar het ging niet op.”

Dit is het einde van de les.

Na afloop komt Elsa, een duidelijk zwakke leerling, bij de observator. Ze zegt dat ze dat van die 6 minuten niet begrijpt [de overgang van 360 seconden naar 6 minuten in de verhoudingstabel, obs]. Toen haar de uitleg “60 seconden is één minuut; 120 seconden is twee minuten;” werd gegeven, snapte ze het wel. Charles had 360:60 direct paraat als grote tafel. Dat liet hij toen Elsa de extra uitleg kreeg ook duidelijk blijken.

School 13, les 2 (U2)

In het eerste kwartier vindt er een bespreking plaats van de volgende sommen:

a. schatten	b	c.	d.
$6,095 \times 7,998 \approx$	$3/1000 + 5/10 =$,	$15 + 20 : 5 =$	$0,7 \times 0,3 =$
$0,495 \times 19,878 \approx$	$8/100 + 2/1000 =$,	$(15 + 5) : 20 =$	$1,5 \times 0,3 =$
$2,501 \times 12,003 \approx$	$3 + 15/1000 =$,	$15 \times 20 : 4 =$	$0,5 \times 0,8 =$
$8,103 \times 24,9 \approx$	$2 + 7/1000 + 8/10 =$,	$15 : (20 : 4) =$	$0,15 \times 0,4 =$
$0,995 \times 15,98 \approx$	$6 + 7/100 =$,	$(15 \times 4) : 20 =$	$2,4 \times 0,3 =$

Deze sommen komen uit de methode (*De wereld in getallen*, oude versie, deel 6a, taak 31).

De leerkracht begint als volgt: “Opgave a. schatten. Dat zijn jullie natuurlijk allemaal.” Om vervolgens over te gaan op onderdeel b, want onderdeel a begrijpt iedereen.

Teun, een leerling die redelijk kan meekomen, krijgt de beurt. Er wordt één voorbeeld besproken met het accent op het antwoord.

Bij onderdeel c wordt langer stilgestaan vanwege de “twee handelingen in één som”. De leerkracht vertelt over het bestaan van de voorrangregeling van Meneer van Dalen (MvD). De operaties machtsverheffen en worteltrekken, die geen betekenis hebben voor de leerlingen, worden overgeslagen. Er wordt een eigen voorbeeld op twee manieren gedaan: volgens de leesvolgorde en volgens MvD-methode.

Ongelukkigerwijs kiest de leerkracht $6 - 4 \times 3$. Wanneer het bij de MvD-methode op negatief dreigt uit te komen, wordt de som snel veranderd in $16 - 3 \times 4 = \dots$. De twee manieren leveren twee verschillende uitkomsten op: $16 - 3 \times 4 = 52$ en $16 - 3 \times 4 = 4$. Prompt snapt een leerling het dus “helemaal niet”. De leerkracht herhaalt de regels en maakt een vergelijking met het verkeer over voorrang. Dan volgt een sommetje met haakjes $(16 + 8) : 4 = \dots$.

De leerkracht deelt aan de leerlingen mee dat nu de “gewone voorrangregel is uitgeschakeld”.

Bij onderdeel d wordt vastgesteld: “Vermenigvuldigen met kommagetallen, dus niets nieuws.”

School 13, les 3 (U4)

Tijdens de derde les wordt individueel gewerkt. De weektaken voor het B-niveau (het gemiddelde niveau) en het C-niveau zien er als volgt uit:

<input type="radio"/>	Taak 33 som 3
<input type="radio"/>	Taak 31 som 1
<input type="radio"/>	Taak 30 som 6 a, b, d
<input type="radio"/>	Taak 31 som 4
<input type="radio"/>	Taak 55 som 3
<input type="radio"/>	Taak 32 som 6
<input type="radio"/>	Taak 54 som 4
<input type="radio"/>	Stencil redactierekenen
<hr/>	
<input type="radio"/>	Taak 31 som 6
<input type="radio"/>	Rekenboek 6b Taak 16
<input type="radio"/>	Taak 32* som 1

De taken komen uit *De wereld in getallen*, oude versie, deel 6a.

De leerlingen van het B-niveau hoeven alleen de opgaven boven de streep te maken. De extra opgaven voor de C-leerlingen bevatten ook een taak uit deel 6b. De leerlingen mogen zelf beslissen in welke volgorde ze de opgaven maken. Als ze een opgave af hebben, mogen ze die zelf nakijken en het rondje zwart maken.

De leerlingen van het A-niveau volgen een apart programma. Hun weektaak bevat opgaven uit *Remelka*.

Er is geen duidelijk begin van de les. De kinderen komen na de pauze de klas binnen. Sommigen gaan zitten en beginnen meteen te werken. Anderen rommelen of kletsen nog wat. Na verloop van tijd wordt het rustiger. De leerkracht gaat Amelia helpen. Amelia is een leerling die een beetje aan de zwakke kant is. De leerkracht neemt een leerlingenstoeltje en schuift aan bij haar tafel. Amelia heeft een probleem met een opgave op bladzijde 66 van *De wereld in getallen*, deel 6a. De leerkracht zegt: "Wat is de eerste som die je moet doen?" Amelia kan de vraag niet beantwoorden, omdat ze plotseling heel erg in de lach schiet en niet kan stoppen met lachen. Dit heeft waarschijnlijk alles te maken met de aanwezigheid van de observator. Als de observator is weggegaan bij het groepje van Amelia wordt ze weer rustig. Nadat Amelia geholpen is, gaat de leerkracht weer naar een ander groepje om te helpen. Dit betekent vaak van een groepje één leerling wordt geholpen. De leerlingen zitten wel in groepjes, maar ze werken individueel. Tijdens de les loopt de leerkracht steeds rond om te helpen.

- *De hulp aan Ronald en Mariska*

Ronald is een leerling die een beetje aan de zwakke kant is en Mariska kan redelijk meekomen. In eerste instantie is de hulp van de leerkracht gericht op Ronald. Later blijkt Mariska ook mee te doen. Onduidelijk is of dit haar eigen initiatief was.

De leerkracht vraagt aan Ronald: "Waar zijn we gebleven?" Ronald

zegt: “Taak 33, som 3.” Dit is de opgave die in de eerste les klassikaal behandeld is.

Voordat de leerkracht met de hulp kan beginnen, moet hij eerst nog Agaath waarschuwen, een leerling uit een ander groepje. Agaath is een duidelijk zwakke leerling. De leerkracht zegt tegen haar: “Agaath, je gaat te snel vragen. Wel eerst proberen op te lossen. Je gaat te snel vragen.”

Daarna gaat de leerkracht aan Ronald som 3 van taak 33 uitleggen. De leerkracht begint met: “Eén kilometer is veertig seconden.” Dan vraagt de leerkracht wat er uitgerekend moet worden. Ronald antwoordt: “Hoeveel kilometer per uur.” De leerkracht zegt dan: “Hier hebben we kilometers en daar hebben we seconden. Eén kilometer per veertig seconden, is hoeveel kilometers per uur?” Het eerste dat Ronald moet doen is de “begingetallen” in de tabel te schrijven.

1 km			
40 sec			

Dan zegt de leerkracht: “De tijd moet worden?” Mariska vult aan: “zestig minuten.” De zestig minuten wordt door Ronald in de tabel ingevuld en de leerkracht wijst naar de bovenkant van de tabel en zegt: “Hier moet je naar toe.”

1 km	60 min		
40 sec			

Ondertussen is er weer een andere leerling die de aandacht van de leerkracht vraagt. Deze keer is het Cantia, een leerling die net kan meekomen met rekenen-wiskunde. De leerkracht zegt: “Cantia, ik heb je vinger gezien. Ga maar door met een andere opdracht, anders doe je niets.” Dan gaat de leerkracht weer verder met Ronald en Mariska. Mariska zegt hoe je aan zestig minuten kunt komen: “Eerst drie keer doen, dan heb je honderdtwintig.” De leerkracht: “Honderdtwintig wat?” Mariska: “Seconden.”

1 km			
40 sec	60 min	120 sec	60 min
$\underbrace{\hspace{10em}}_{x3}$		$\underbrace{\hspace{10em}}_{x30}$	

De leerkracht zegt: “Honderdtwintig seconden, daar heb je wat aan. Wil je alles in seconden doen?” Dan zegt Mariska dat het twee minuten is en dat je dan nog “keer dertig” moet doen. Dan kom je uit op zestig minuten. Dan wordt de bovenkant van de tabel uitgerekend en ingevuld. Mariska rekent en denkt, Ronald vult in. Ze komen uit op zestig

kilometer per uur.

De leerkracht sluit het hulpgesprek als volgt af: “Tot slot nog een tip. We zijn op zoek gegaan naar zestig minuten. Een ander woord daarvoor is uur. Kunnen we ook nog in een andere tijdseenheid meten? Een uur is zestig minuten, maar hoeveel seconden? 60×60 is?” Een van de twee leerlingen vult aan: “3600.” De leerkracht: “Dus in plaats van 60 minuten kan ik het ook hebben over 3600 seconden. Hoeveel keer passen 40 seconden in 3600?” Een van de twee leerlingen antwoordt: “Negentig.” De leerkracht benadrukt het voordeel van de werkwijze via seconden: “Dan had je het meteen geweten.”

Op dat moment moet de leerkracht zich weer tot een paar luidruchtige leerlingen richten: “Ik heb het vermoeden dat het niet meer over rekenen gaat.”

Daarna wordt er weer verder gegaan met Ronald en Mariska. De volgende opgave wordt besproken. Bij 60 minuten wordt al meteen 3600 seconden in de verhoudingstabel gezet.

1 km			
45 sec	60 min of 3600 sec		

De leerkracht vraagt aan Ronald: “In één keer of in stappen? Kom Als je het niet doet Kom Het hoeft niet in één keer.” Hoe het gesprek daarna verder ging is onduidelijk. Wel is het zo, dat het “in stapjes doen” of “in één keer doen” nog een paar keer werd benadrukt. Ofschoon de leerkracht duidelijk liet merken dat de directe weg via 3600 seconden zijn voorkeur had, was de lange weg ook toegestaan. Na afloop heeft de observator Ronald gevraagd voor welke manier hij meer voelde. Hij vond de manier van de leerkracht gemakkelijker. Op de vervolgvraag of hij er zelf ook opgekomen zou zijn om op deze manier te rekenen, was zijn antwoord: “Nee.”

Daarna is hetzelfde aan hem gevraagd over de manier van Mariska. Hierop was zijn antwoord: “Ik denk het wel.”

- *De hulp aan Cantia*

Daarna neemt de leerkracht zijn leerlingenstoeltje mee en gaat hij bij Cantia zitten. Cantia is een leerling die zit tussen ‘kan redelijk meekomen’ en ‘een beetje aan de zwakke kant’. Ze vroeg eerder al om hulp. Ze zit in hetzelfde groepje als Amelia. Cantia heeft ook moeite met opgave 3 van taak 33 uit deeltje 6a.

Het duurt 1,12 minuten om van 27,8 kilometer tot 28,8 kilometer te komen. Uitgerekend moet worden met welke snelheid er gereden is. Cantia wil bij een rond getal uitkomen, maar dat lukt haar niet.

1	2	4
1.12	2.24	4.48

Ze heeft alleen maar verdubbeld. De leerkracht reageert hierop met: “Er zijn meer wegen die naar Rome leiden. Als je verder gaat verdubbelen, kom je niet op een rond getal.” Hij zet haar op het spoor van vijf. Cantia reageert hierop met: “Ik had al een keer vijf keer gedaan, maar toen kreeg ik een ander getal.”

Wat betreft de opgave in haar geheel, omschrijft Cantia haar werkwijze als volgt: “Eerst de gemakkelijkste eruit halen.” Bij navraag licht ze als volgt toe wat ze hiermee bedoelt: “Wat het gemakkelijkste naar de uren gaat.” Ze geeft als voorbeelden de opgaven waarin de één kilometer wordt afgelegd in dertig seconden, of in één minuut, of in vier minuten.

- *De hulp aan Mark*

De volgende leerling die door de leerkracht wordt geholpen is Mark. Hij zit in het groepje van Agaath. Agaath heeft al eerder de aandacht van de leerkracht getrokken. Zij zijn beiden duidelijk zwakke leerlingen. Ze volgen een ander programma dan de rest van de klas. Ze werken in een door de leerkracht gemaakt boekje dat bestaat uit *Remelka*-werkbladen. Mark heeft moeite met de volgende opgave.

In een volle doos kunnen 400 spijkers.
Deze doos is nog voor $\frac{3}{4}$ deel gevuld.
Er zitten nog spijkers in.

De leerkracht verwijst naar een opgave op de vorige bladzijde

In een volle krat kunnen 12 flessen.
Als de krat nog voor $\frac{3}{4}$ deel gevuld is,
zitten er nog flessen in.

en zegt: “De vraag is hetzelfde, alleen de getallen zijn anders. Bij de krat kun je tellen en tekenen. Dit kan bij de doos niet meer. Hoe doe je het bij de spijkers?”

Terwijl de leerkracht met Mark bezig is, vraagt Agaath weer om aandacht. De leerkracht reageert hierop met: “Agaath, hou op. Twaalf jaar ben je geloof ik.” Hierop antwoordt Agaath: “Dertien.” De leerkracht: “Past je gedrag wel bij deze leeftijd?”

Daarna wendt de leerkracht zich weer tot Mark: “Mark, we gaan verder. $\frac{1}{4}$ deel is 100 en $\frac{3}{4}$ deel is 300.” Daarna bespreekt de leerkracht ook nog de opgave over de schroeven. De leerkracht: “Hoeveel wil je bij deze som eerst uitrekenen?”

In een volle doos kunnen 120 schroeven.
Deze doos is nog voor $\frac{2}{3}$ deel gevuld.
Er zitten nog schroeven in.

- *De hulp aan Elsa*

Weer moet de leerkracht iets zeggen over de orde. Het is nu Elsa die zijn aandacht trekt. Zij zit ook in het groepje bij Mark en Agaath en is eveneens een duidelijk zwakke leerling. Ook zij werkt in een boekje met gebundelde *Remelka*-werkbladen. Elsa is druk in de weer met Agaath. De leerkracht zegt: "Elsa wil jij wat weten? Laat Agaath maar zitten." De leerkracht gaat het werk van Elsa nakijken en de foute antwoorden met haar bespreken. Bij een opgave leidde de bespreking van de fout tot een spontane verbetering van de daarop volgende opgave die Elsa ook fout had. De leerkracht reageert hierop met: "Daar zeg je iets goeds. Je hebt je denkfout zelf al ontdekt." Het werk bestaat uit een bladzijde met acht van deze rijtjes:

1/3 deel van 60 gulden is:	gulden
2/3 deel van 60 gulden is:	gulden
1/3 deel van 90 gulden is:	gulden
2/3 deel van 90 gulden is:	gulden
2/3 deel van 120 gulden is:	gulden

De eerste opgave heeft Elsa goed. Bij de tweede opgave heeft ze 10 als antwoord. De fout wordt besproken. Bij $\frac{2}{3}$ deel van 120 gulden (uit een volgend rijtje) heeft ze 40 als antwoord. De leerkracht zegt dat ze eerst $\frac{1}{3}$ deel moet uitrekenen. Elsa denkt na. De leerkracht spreekt Tom vermanend toe: "Tom!" Tom is een tamelijk goede leerling. Daarna richt de leerkracht zich weer tot Elsa: "In hoeveel stukken ga je 120 verdelen?" Elsa antwoordt: "Drie." De leerkracht: "In drie stukken, dat vertelt de noemer je." Daarna weer tot Tom: "Tom gaat zijn verstand weer gebruiken." Tegen Elsa zegt de leerkracht: "Verdeel maar in drie stukken." Intussen staan er drie wachtenden bij het groepje. Een meisje uit groep 7 komt haar werk laten zien. Ze heeft geen enkele fout. De leerkracht maakt er een opmerking over. Elsa vraagt weer om hulp. De leerkracht zegt dan: "Ik vind dat jij het erg gauw opgeeft. Sorry, maar er zijn er meer" Dan gaat de leerkracht Mark helpen.

- *Nog een keer hulp aan Mark*

Mark is intussen bij de opgave over de tubes lijm aangeland. Deze opgave volgde op die van de schroeven.

In een volle doos kunnen 75 tubes lijm. Deze doos is nog voor $\frac{3}{5}$ deel gevuld. Er zitten er nog tubes lijm in.
--

De leerkracht benadrukt: "Het is belangrijk dat je het systeem snapt. Je moet weten hoe je moet beginnen." Mark zegt: "Eerst $\frac{1}{5}$ deel." De

leerkracht vraagt: “Wat betekent dat?” Mark: “Eén van de vijf.” De leerkracht vraagt door: “Wat bedoel je dan precies?” De leerkracht benadrukt twee keer dat Mark tussendoor iets moet opschrijven: “Is het niet beter om het op te schrijven, anders moet je steeds opnieuw beginnen.” Daarna zegt hij nog een keer: “Je probeert het steeds uit je hoofd op te lossen.” De leerkracht vindt dat Mark de tussenuitkomst “ $\frac{1}{5} = 15$ ” moet opschrijven. Verder benadrukt hij dat alle opgaven uit dit boek steeds op dezelfde manier kunnen worden opgelost.

- *De hulp aan Amelia*

Daarna gaat de leerkracht weer een keer naar Amelia. Nu kan Amelia er wel tegen als de observator er ook bij komt staan. Amelia is met opgave 1 van taak 31 bezig.

x	0,2	0,05	2,5	x	0,3	0,04	1,25	x	25	1,5	0,4
6				100				0,1			
10				200				0,5			
20				400				0,02			

De eerste rij ($6 \times 0,2$ en $10 \times 0,2$ en $20 \times 0,2$) heeft Amelia allemaal goed opgelost. Althans de antwoorden die in haar schrift staan zijn goed. Bij $6 \times 0,05$ liep ze vast. De opgave wordt samen met de leerkracht als volgt opgelost:

$6 \times 5 = 30$
 0,05 is 100 kleiner dan 5
 dus 30 moet ook 100 kleiner worden gemaakt
 100 kleiner is twee stappen van 10 kleiner

Bij $6 \times 2,5$ heeft Amelia 1,5 als antwoord. Hier wordt niet op ingegaan. In plaats daarvan gaat de leerkracht verder met de rij van 10 keer. Bij $10 \times 0,05$ heeft Amelia 5 als antwoord en bij $10 \times 2,5$ heeft ze 2,5 als antwoord. De leerkracht legt uit hoe het zit met 10 keer en besluit met: “Dat is nou het lekkere van 10.” Vervolgens wordt weer uitgebreid stil gestaan bij $20 \times 0,05$. De leerkracht stuurt Amelia via vragen naar de oplossing:

$20 \times 0,05 =$
 $20 \times 5 =$ $\curvearrowright \times 100$

 $20 \times 5 = 100$
 dus wat moet er met de 100 gebeuren?

Na deze uitleg spoort de leerkracht Amelia aan om zelf verder te gaan. De leerkracht is hier nogal optimistisch over. “Het moet kunnen”, zegt hij als hij weggaat.

Gezien Amelia’s werk is dit nog maar de vraag. De tweede tabel die ze gemaakt heeft, bestaat alleen maar uit foute antwoorden:

x	0,3	0,04	1,25
100	0,03	0,003	12500
200	0,06	0,001	25000
400	0,08	0,008	50000

Als Amelia met deze foute antwoorden wordt geconfronteerd, wordt duidelijk hoe groot haar problemen zijn. “Kijk nog eens even naar de eerste som $100 \times 0,3$... hier wordt 0,3 dus 100 keer zo groot. Jij hebt 0,03 als uitkomst, klopt dat wel?” Amelia knikt bevestigend.

De tv wordt klaargezet, hetgeen voor de kinderen het signaal is om hun rekenwerk op te ruimen. Een paar leerlingen maken van de gelegenheid gebruik om hun hoofd voor de videocamera van de observatoren te steken. Deze sneuvelt nog net niet.

School 13, les 4 (U1)

De vierde les is de les waarvoor de schatopgave was ingebracht (zie § 7.4). De leerkracht heeft een eigen les rond deze schatopgave bedacht.

De les begint met het uitdelen van een werkblad door een van de leerlingen. Het is een kalender van 1997. De meeste leerlingen gaan spontaan aan het werk.

De kopie is op enkele plaatsen onduidelijk en de leerlingen werken dit bij. De leerkracht geeft nog wat aanwijzingen en wil met de bespreking beginnen. Dan merkt hij dat de leerlingen het werkblad aan het bijwerken zijn. Hij wacht even tot ze er allemaal mee klaar zijn.

De eerste opdracht luidt: “Omcirkel vandaag.” Een allochtoon meisje vraagt of ze er een rondje om moet zetten. Cees, een leerling die redelijk mee kan komen, mag zeggen welke dag het vandaag is: “22 april, dinsdag.” Dan volgen de volgende vragen: “Over hoeveel dagen begint de vakantie?”, “12 mei weer naar school, over hoeveel dagen is dat?”

Op deze laatste vraag komen verschillende antwoorden, zoals 20 en 17. De leerkracht vraagt om toelichting. De achtereenvolgende toelichtingen zijn: $22 - 30 = 8$, $+ 12 = 20$; per twee dagen tellen op de kalender; 14 dagen vakantie en nog 3 dagen te gaan. Al snel komt een leerling met: “Drie dagen vergeten.” De leerkracht: “Ja, het weekend.”

De volgende opgave wordt aangekondigd met: “De volgende is iets ingewikkelder. De Music Hall is 23 juni. Hoe lang nog?” De leerkracht vraagt verschillende leerlingen: “Hoe heb je het gedaan?” De antwoorden zijn: “Geteld”, “Geteld met sprongen van twee”, “Een maand van 30, een maand van 31 en nog 1 is 62”. De leerkracht: “Heel mooie manier.” Het volgende deel van de les gaat over de vraag of 1997 een schrikkeljaar is. Dit leidt tot een uitstapje naar de planeten.

- *Een uitstapje naar de planeten*

De leerkracht vraagt hoe je kunt weten dat 1997 een schrikkeljaar is. Antwoord van leerling: “Moet je door het getal 4 delen.” Leerkracht: “Hoe komt dat?” Antwoord: “Drie jaren van 365 en één van 366.” Dan volgen weer nieuwe vragen: “Duren die drie jaren korter dan het vierde?” en “Waar komt dat vandaan?” Nu doen alleen de jongens nog mee. Ze noemen niet alleen de omlooptijd van de aarde, maar komen ook met de andere planeten. Teun, een leerling die redelijk mee kan komen, weet te melden dat de omlooptijd van Pluto 276 jaar is.

Daarna komt de aandacht weer terug bij de kalender. De leerkracht stelt vragen als: “Hoe zit het met de kwartalen?”, “Welke maanden in het eerste kwartaal?” en “Hoeveel dagen zitten er in het eerste kwartaal?” Nu doen de meisjes weer mee, maar een jongen krijgt de beurt.

Daarna moeten de leerlingen een blad met opgaven maken. De eerste zes opgaven zijn recht-toe-recht-aan weetjes-vragen. Dan komen er een paar opgaven waarbij geschat moet worden. Hieronder bevindt zich de opgave die vooraf aan alle leerkrachten is verstrekt om in de vierde les te verwerken. De leerkracht geeft nog een korte toelichting tijdens het zelfstandig werken. De derde opgave blijkt niet helemaal goed gelezen te zijn. Na een korte onderbreking voor deze opgave wordt er geconcentreerd gewerkt.

Tijdens het zelfstandig werken blijkt dat Felix, een tamelijk goede leerling, een opgave fout heeft. Of hij de fout zelf heeft ontdekt, of dat de leerkracht deze ontdekking heeft gedaan, is onduidelijk. De reactie van Agaath, een duidelijk zwakke leerling, is opvallend: “Felix heb ‘m fout. Felix heb ‘m fout. Felix heb ‘m fout.” Dit zegt Agaath terwijl ze zelf nog lang niet aan de opgave toe is.

Na een bepaalde tijd volgt de nabespreking. De eerste opgaven geven weinig problemen. Van de andere opgaven volgt nu een korte impressie.

- *Hilariteit om een fout*

Bij opgave 6 “Hoeveel jaar ben jij oud?” krijgt Teun de beurt. Teun is een leerling die redelijk kan meekomen. Hij antwoordt: “150.” Hij zat niet op te letten. Dit leidt tot grote hilariteit.

- *Raden*

Opgave 7 luidt: “Ongeveer hoeveel maanden ben je oud?” Er kan gekozen worden uit: 150, 180, 210 en 240. De eerste vraag die de leerkracht hierbij stelt is: “Hoe heb je het gedaan?” Elsa, een duidelijk zwakke leerling zegt: “Gewoon iets gedaan.” Als de leerkracht doorvraagt zegt ze: “Geraden.” De reactie van de leerkracht is: “Het is geen loterij. Daar zit geen gedachte achter.” De volgende leerling komt met 12×12 . De leerkracht vraagt ook hier weer door: “Waarom 12×12 ?” Antwoord: “Twaalf jaar en twaalf maanden in een jaar.” De leerkracht herhaalt ook eens dat raden niet goed is.

- *Schatten, hoe doe je dat?*

Opgave 8 luidt: “Ongeveer hoeveel weken ben jij oud?” Er kan gekozen worden uit: 550, 650, 750 en 850.

Cantia, een leerling die net kan meekomen, geeft als uitleg: “52 weken keer 7 dagen.” De leerkracht vraagt weer: “Waarom?”

Cantia: “Zeven dagen in een week.”

Een andere leerling zegt: “ 52×12 .” De leerkracht stuurt haar dan een beetje in de richting van schatten (“vind je dat een leuke som?”).

De leerling komt dan met: “ 50×10 en 2×2 .”

Een andere leerling stelt voor: “ 12×50 .”

De leerkracht: “In die richting zat ik ook te denken.”

De leerling voegt er nog aan toe: “En dan nog die twee keer.”

Riannet, een zwakke leerling, reageert hierop met: “Kan ook met

50×10 .” De leerkracht merkt op dat je bij het schatten van een vermenigvuldiging niet allebei de getallen naar beneden moet afronden.

Op het bord komt:

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 12 \times 52 \\ \downarrow \end{array}$$

De leerkracht merkt op dat dit al eerder aan de orde is geweest en dat hij nu niet helemaal gaat uitleggen waarom dat zo is. Wat Riannet gedaan heeft, kan volgens hem wel, maar je komt wel iets verder van het antwoord af. Riannet voelt zich duidelijk terechtgewezen, ze kleurt ervan.

- *De opgegeven schatopgave*

Opgave 9 is de opgave die van tevoren aan alle leerkrachten is verstrekt. De leerkracht heeft de vraag precies overgenomen.

De vraag luidt: “Hoeveel dagen ben je ongeveer oud?” Er moet hierbij uit de volgende antwoorden worden gekozen: 400, 4000, 40.000 en 400.000.

De leerkracht vraagt om vingers.

Ronald, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, krijgt de beurt. Hij krijgt heel lang tijd om na te denken, of hij dat nou leuk vindt of niet. Een andere jongen blijkt het handig te doen. Hij mag het uitleggen: “ 12×365 ; $10 \times 365 \dots$ ” Dan onderbreekt de leerkracht hem: “Het kan mooier.” De leerkracht wijst weer naar “de boven en beneden afrondregel”. Het is volgens de leerkracht beter om $10 \times 400 = 4000$ te doen.

In het licht van de multiple-choice antwoorden die bij de opgave horen is echter 10×365 al mooi genoeg. Het gaat om de orde van grootte.

Lesobservaties op school 6

School 6, les 1
leerkracht A

(U4)

De eerste les die geobserveerd wordt, is een hoofdrekenles gegeven door leerkracht A. Omdat volgens de leerkracht de methode *Rekenen & Wiskunde* op het gebied van het hoofdrekenen tekortschiet, wordt als aanvullend materiaal gebruikt *Hoofdrekenen groep 8*.¹ Veel opgaven die in dit aanvullend materiaal zitten, worden volgens de leerkracht in *Rekenen & Wiskunde* niet behandeld. De kinderen krijgen ook hoofdrekenwerkbladen als huiswerk mee naar huis.

De hoofdrekenles van vandaag bestaat uit de volgende onderdelen:

- de leerkracht geeft een korte toelichting op een werkblad over hoofdrekenen
- de leerlingen werken individueel aan het hoofdrekenwerkblad
- de leerlingen die klaar zijn gaan verder met de rekenweektaak
- het hoofdrekenwerkblad wordt klassikaal nabesproken
- de leerlingen gaan weer verder met hun rekenweektaak
- het klassikaal voorbespreken van een werkblad met opgaven over verhoudingen.

Het hoofdrekenwerkblad wordt uitgedeeld. Het bevat vijftien opgaven. Het zijn allemaal multiple-choice opgaven. De leerkracht zegt dat ze vooraf bij elke opgave een korte toelichting zal geven. De kinderen zijn al zover met hoofdrekenen dat dit niet altijd meer nodig is, maar vandaag zal ze (met het oog op de observatie) nog een keer een toelichting erbij geven.

Hierna volgen enkele voorbeelden van de manier waarop de toelichting wordt gegeven:

- *Opgave 1:*
 $0,009:0,03 =$

Over deze opgave zegt de leerkracht: “Kijk goed naar de komma. Meer zeg ik niet.” Dit is alles wat over de opgave gezegd wordt.

Meteen daarna volgt een soortgelijke korte toelichting op de volgende opgave en zo passeren in hoog tempo alle opgaven de revue. Slechts af en toe worden de leerlingen erbij betrokken. De leerlingen stellen ook nauwelijks vragen.

¹ Dit wordt uitgegeven door Uitgeverij Ajodakt.

- *Opgave 3:*
Wat is het gemiddelde van 15, 23, 3, 66 en 43?
Bij deze opgave zegt de leerkracht: “Gemiddelde hebben we gehad. Geen uitleg meer.”
- *Opgave 5:*
De paasvakantie van twee weken is afgelopen op 8 april. De paasvakantie begon op ...
Bij deze opgave geeft de leerkracht als toelichting: “Kennen we nog het rijmpje?” Bedoeld wordt het rijmpje over het aantal dagen van de maand.
- *Opgave 6:*
Precies tussen $33\frac{1}{2}$ en 34 ligt het getal
Bij deze opgave zegt de leerkracht: “Wat kun je ook zeggen in plaats van $33\frac{1}{2}$?”
- *Opgave 7:*
f160 à $3\frac{1}{2}$ % geeft in 2 jaar f rente
Bij deze opgave zegt de leerkracht: “f160 à $3\frac{1}{2}$ %, wat wil dat zeggen? Bernhard?” Bernhard zit helemaal voor in de klas. Hij zit niet in een groepje, maar alleen. Volgens de leerkracht is hij een tamelijk goede leerling.
- *Opgave 8:*
3 eieren wegen 126 gram. 5 eieren wegen gram
Bij deze opgave zegt de leerkracht: “Eén ei, daama vijf.”
- *Opgave 9:*
Welke getal is 9 maal zo klein als 19818?
De leerkracht laat Marijke, een leerling die redelijk mee kan komen, vertellen hoe je dit kunt oplossen.
- *Opgave 10:*
7 kinderen verdelen 119 stickers. Ieder kind krijgt er evenveel. Dat is per kind stickers
Het commentaar van de leerkracht is: “Geen probleem.”
- *Opgave 12:*
Bruto gewicht 7050 gram. Tarra 125 gram. Netto gewicht is gram
Voor deze opgave staat de uitleg op het bord:

Bruto = alles (potje + jam)
Tarra = verpakking (potje)
Netto = gewicht (jam)

De leerkracht leest wat er op het bord staat en zegt erbij: "Dit mag je als steuntje gebruiken."

- *Opgave 13:*
Cor en Anton verdelen hun knikkers in de verhouding 35:42.
Cor krijgt 15 knikkers. Anton
 Bij deze opgave zegt de leerkracht eerst iets over het vereenvoudigen van de verhouding: "Zo klein mogelijk maken." Daarna vraagt de leerkracht: "Welk getal hoort bij Cor?"
- *Opgave 14:*
De inhoud van een bak is $0,5 \text{ m}^3$. De inhoud van een emmer is $12\frac{1}{2}$ liter.
Hoeveel emmers water heb ik nodig om die bak te vullen?
 Voor deze opgave staat als steuntje op het bord: $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$.

Nadat de toelichting is gegeven mogen de leerlingen het werkblad gaan maken. Ze moeten het juiste antwoord (A, B, C of D) in hun schrift schrijven.

Er moet individueel gewerkt worden. De leerkracht waarschuwt voor afkijken: "Bedek je werk zodat je overbuurman niet kan meekijken." Er wordt geen tijdslimiet aangegeven. Wie klaar is, mag verdergaan met zijn of haar rekenweektaak: "Als je klaar bent, weet je wat je kunt doen: verdergaan met de weektaak."

Er wordt in alle rust met het hoofdrekenwerk aan de slag gegaan. Als de kinderen met het werkblad klaar zijn, gaan ze verder met hun rekenweektaak. Sommige kinderen gaan naar het bureau van de leerkracht om hulp te vragen.

Dit wordt onder andere gedaan door Sara, een duidelijk zwakke leerling die het aparte programma volgt ontleend aan *Naar zelfstandig rekenen*, en Neeltje, een leerling die redelijk kan meekomen. Toch krijgt Neeltje van de leerkracht buiten de les om nog remedial teaching. Ze heeft namelijk bepaalde hiaten in haar kennis, omdat ze eerder een jaar heeft overgeslagen.

- *Het probleem van Neeltje*
 Neeltje is naar de leerkracht gegaan, omdat ze moeite had met de eerste vleksom van som 5 (zie *Rekenen & Wiskunde*, deel 6B, p. 24):

8	7	
9	2	x
a. 3447		
b. 7204		
c. 8004		

Als de observator even later aan haar vraagt, waarom ze naar de leerkracht is gegaan, zegt ze dat ze niet wist "hoe je het uit moest rekenen". Nu weet ze het wel: "Een beetje uitproberen wat het beste kan."

Ze gaat de opgave op eigen initiatief ook uitleggen aan haar buurman Pieter, een leerling die tamelijk goed is in rekenen.

Op de vraag hoe ze wist dat Pieter ook moeite had met deze som, zegt Neeltje dat ze de opgave eerst aan Pieter heeft gevraagd. Toen Pieter het ook niet wist, is ze het aan de leerkracht gaan vragen.

Na ongeveer een half uur moeten de leerlingen stoppen met hun weektaak en wordt het hoofdrekenwerk nabesproken. Van tevoren heeft de leerkracht tegen de observator gezegd dat ze sinds kort het werk niet meer zelf nabespreekt, maar dat ze dit door de kinderen laat doen. Dit is ze vandaag ook van plan. Achteraf blijkt het toch een gewone klassikale nabespreking te zijn, waarbij de leerkracht de organisatie van de nabespreking in handen heeft. Hierbij laat ze wel de leerlingen uitleggen hoe ze de opgave hebben opgelost. De leerlingen steken hun vinger op om een beurt te krijgen. Als het antwoord op de een of andere manier niet voldoende is, krijgt een andere leerling de beurt.

Voordat er begonnen wordt met de nabespreking, ruilen de leerlingen binnen hun groepje van schrift om elkaars werk na te kijken.

- *Opgave 1:*
 $0,009:0,03 =$

Bij deze opgave krijgt een meisje de beurt. Ze heeft de twee komma's verschoven en daarna gedeeld. De leerkracht inventariseert hoeveel kinderen niet het goede antwoord hebben: "Vingers. Wie fout?" Dit zijn er nogal wat.

Dan wil de leerkracht weten of dit een kwestie is van alleen een fout antwoord, of dat er ook nog kinderen zijn die de opgave nog steeds niet begrijpen: "Wel begrepen?"

Bernhard meldt zich en de leerkracht gaat zelf de opgave aan hem uitleggen. De uitleg is in de trant van: de komma van 0,009 en van 0,03 verschuift naar rechts, dan krijg je 0,9 gedeeld door 3. De uitkomst hiervan is 0,3.

Dan vraagt de leerkracht aan Bernhard of hij het nu begrepen heeft.

Bernhard zegt: "Ja." De leerkracht voegt er nog aan toe: "Eerlijk zeggen als je het niet begrepen hebt. Je bent hier om te leren."

- *Opgave 2:*
 $4,659:10 = 4659: \dots$

Bij deze opgave krijgt Titia de beurt. Na de uitleg van Titia, een heel goede leerling, inventariseert de leerkracht weer hoeveel leerlingen de opgave fout hebben. Een van de leerlingen is Taco, een leerling die aan

de zwakke kant is en die het aparte programma volgt ontleend aan *Naar zelfstandig rekenen*. De leerkracht noemt vragend zijn naam: "Taco?" Er wordt heel kort wat extra uitleg gegeven. Er wordt iets gezegd over "komma weg". Na afloop vraagt de leerkracht: "Snap je dat?"

- *Opgave 3:*
Wat is het gemiddelde van 15, 23, 3, 66 en 43?
Bij deze opgave krijgt een meisje de beurt. De leerkracht is zeer tevreden over de uitleg, maar jammer genoeg geeft ze het foute antwoord. De leerkracht laat haar verbazing merken: "Fffft, goed uitgelegd en toch nog een foute uitkomst."
- *Opgave 4:*
De 6 in het getal 9654 is meer waard dan de 5
Bij deze opgave krijgt Pieter, een tamelijk goede leerling, de beurt. Hij zegt: "Ik heb gekeken wat de 6 waard is, is 600, en wat de 5 waard is, is 50"
De leerkracht inventariseert wie het fout heeft. Ze noemt Eefje, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, bij naam.
De leerkracht herhaalt nog een keer wat het goede alternatief is en vergist zich hierbij. Het is niet de eerste keer dat ze zich verspreekt: "Ik blijf me aan het vergissen. De zenuwen, hè!"
- *Opgave 5:*
De paasvakantie van twee weken is afgelopen op 8 april.
De paasvakantie begon op
Hier spitst de uitleg van de leerkracht zich toe op het aantal dagen van de maand maart: "Ik heb het zo vaak gezegd: leer dat rijmpje uit je hoofd."
- *Opgave 6:*
Precies tussen $33\frac{1}{2}$ en 34 ligt het getal
Bij deze opgave krijgt Noralie, een tamelijk goede leerling, de beurt. Noralie heeft de opgave als volgt opgelost. Ze heeft van $33\frac{1}{2}$ een kommagetal gemaakt: 33,5. Dan zegt ze dat 33,75 tussen $33\frac{1}{2}$ en 34 ligt.
- *Opgave 7:*
f160 à $3\frac{1}{2}$ % geeft in 2 jaar f rente
Hier krijgt Douwe, een heel goede leerling, de beurt. Hij heeft op de CITO-toets de maximale score gehaald. Hij heeft eerst uiterekend wat de rente is in één jaar: $3 \times 1,60 + 0,80$. Daarna heeft hij $2 \times 5,60$ gedaan. De leerkracht zegt dat hij het goed heeft gedaan, maar voegt er tegelijkertijd aan toe dat hij het zichzelf moeilijk heeft gemaakt en dat het veel gemakkelijker kan: "In één jaar $3\frac{1}{2}$ %, is in twee jaar ; dus $7 \times 1,60$."

- *Opgave 8:*
3 eieren wegen 126 gram. 5 eieren wegen gram
Bij deze opgave meldt Neeltje zich. Zij wil graag vertellen hoe ze de opgave heeft opgelost: “126:3 en dan keer 5.” De leerkracht inventariseert weer hoeveel kinderen de opgave fout hebben. Er komen geen vingers. De leerkracht: “Niemand? Nou dat komt niet zo vaak voor.”
- *Opgave 9:*
Welke getal is 9 maal zo klein als 19818?
Bij deze opgave krijgt Miel, een tamelijk goede leerling, de beurt. Hij heeft het getal gedeeld door 9 en heeft een staartdeling in zijn schriftje gemaakt. Hij besluit zijn uitleg met: “En toen kwam het antwoord eruit. De hele klas barst in lachen uit. De leerkracht zegt: “Dat is logica. Mijn leraar zei vroeger altijd: ‘Haar naam is vrouw’. Maar nu kan ik zeggen: ‘Zijn naam is man’.” Misschien heeft Miel bedoeld: toen kwam één van de gegeven alternatieven uit de staartdeling.
De leerkracht wil verdergaan met de volgende opgave, maar er is een meisje dat nog iets wil vragen. Er wordt wat gelachen door de klas. De leerkracht neemt het meisje in bescherming: “Doe eens wat aardiger voor elkaar. Jij maakt ook wel eens fouten.”
- *Opgave 10:*
7 kinderen verdelen 119 stickers. Ieder kind krijgt er evenveel. Dat is per kind stickers
Hier geeft de leerkracht de beurt aan Kika, een heel goede leerling. De leerkracht zegt: “Toe maar Kika.”
- *Opgave 11:*
Hoeveel blokjes zijn hier op elkaar gestapeld?
Bij deze opdracht zegt de leerkracht: “Ik ben heel benieuwd. Wil jij hem uitleggen ...? Jessie Toe maar.” Jessie is een tamelijk goede leerling. Ze legt uit hoe ze de oplossing heeft gevonden. De leerkracht: “Het antwoord is goed. Je kunt deze opgave op veel verschillende manieren uitrekenen.” Daarna geeft de leerkracht de beurt aan een jongen en vervolgens mag Roos, een leerling die redelijk kan meekomen, ook nog haar oplossing vertellen. Roos: “Het bovenste blok is 3x3, 4x9 is 36” De leerkracht vult haar op een gegeven moment aan door te verwijzen naar “lengte maal breedte”.
Bij de inventarisatie van de fouten blijkt Steve, een tamelijk goede leerling, een fout antwoord te hebben. Steve gaf tijdens de les nogal eens negatief commentaar op de opmerkingen van de leerkracht in de trant van: “Moet je haar horen Zegt ze anders nooit.”

- *Opgave 12:*
Bruto gewicht 7050 gram. Tarra 125 gram. Netto gewicht is gram
Hier zegt de leerkracht: "Ik ben zeer benieuwd." Ze geeft de beurt aan een meisje. De uitleg en het antwoord zijn goed. Bij de inventarisatie van de foute antwoorden blijkt niemand de opgave fout te hebben. De leerkracht roept verbaasd uit: "Niemand. Okay, dan hoeft ik dit niet meer te behandelen." Ik hoor een leerling mompelen: "Simpel, staat op het bord."
- *Opgave 13:*
Cor en Anton verdelen hun knikkers in de verhouding 35:42.
Cor krijgt 15 knikkers. Anton krijgt er
Nu geeft de leerkracht de beurt aan Gonke, een tamelijk goede leerling. De leerkracht laat duidelijk merken dat ze dit een moeilijke opgave vindt: "Nou ben ik benieuwd wie deze opgave fout heeft."
- *Opgave 14:*
De inhoud van een bak is $0,5 m^3$. De inhoud van een emmer is $12\frac{1}{2}$ liter.
Hoeveel emmers water heb ik nodig om die bak te vullen?
Een jongen krijgt de beurt. Hij maakt een fout bij het geven van de uitleg. De leerkracht verbetert de fout meteen en zegt: "Nee je hebt gedaan" Bernhard meldt zich met de opmerking dat hij het anders heeft gedaan.
- *Bij opgave 15:*
 $\frac{5}{6}$ deel is 625. Alles is
Bij deze opgave geeft de leerkracht de beurt aan Taco, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is en die het aparte programma volgt ontleend aan *Naar zelfstandig rekenen*. De leerkracht zegt: "Taco, jou wil ik wel eens horen." De leerkracht kan de uitleg van Taco niet volgen, maar Taco komt wel met het goede antwoord. De leerkracht: "Het antwoord is goed, maar hoe je aan je antwoord komt is me een raadsel." De leerkracht wil het daar eigenlijk bij laten, maar Taco houdt vast en gaat het nog een keer uitleggen.
Hij heeft 625 gedeeld door 5 en dan de uitkomst niet maal 6 gedaan, maar 125 opgeteld bij 625. Dit is kennelijk niet wat de leerkracht verwachtte.

Na de bespreking van het hoofdrekenwerk gaan de kinderen weer verder met hun weektaak. De kinderen die in *Naar zelfstandig rekenen* werken, mogen nu bij elkaar in een groepje gaan zitten. Te horen was dat een leerling tegen een van deze leerlingen zei: "Rot jij maar op."

De leerkracht helpt aan haar bureau een paar leerlingen die vragen hebben. Omdat het op een gegeven moment te rumoerig wordt, waarschuwt ze: "Groepsleiding, let op orde in je groep!"

• *Nog een keer het probleem van Neeltje*

Neeltje is weer om hulp gaan vragen. Nadat ze terug is op haar plaats heeft de observator gevraagd wat haar probleem was. Deze keer was ze de tweede vleksom gaan vragen.

$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ 6 \quad x \\ \hline \end{array}$
<p>a. 67681 b. 84263 c. 26649</p>

Ze komt tevreden van de leerkracht terug. Ze weet nu hoe ze de som moet oplossen: “Je moet eerst proberen en dan kijken of het klopt.” Omdat deze aanpak vrijwel overeenkomt met die van de eerste vleksom, vraagt de observator haar, waarom ze weer opnieuw naar de leerkracht is gegaan: “Dat eerst proberen en kijken of het klopt wist je toch al! Waarom ben je dan de som weer gaan vragen? Is er dan een verschil tussen de eerste som en de tweede?”

Neeltje antwoordt: “Hier [bij de eerste som] staat één vlek en daar twee.” Er wordt nog doorggevraagd: “Kon je dan de hulp die je bij de eerste som hebt gekregen niet gebruiken bij de tweede som?” Neeltje: “Voor het vlekje aan de rechterkant wel. Niet voor het andere.” Dan wordt gevraagd hoe Neeltje aan antwoord c is gekomen. Ze legt uit dat als je bij de vlek aan de rechterkant 3 invult, dat je dan 9 in het antwoord krijgt. Vervolgens wordt gevraagd of ze zeker weet dat c het goede antwoord is, “want als je 1 invult, krijg je 3 als antwoord en dan zou antwoord b het goede antwoord zijn.” Neeltje probeert dan van rechts naar links de getallen te reconstrueren om zo bij de uitkomst 26649 uit te komen. Ze richt zich alleen op het rechtse cijfer van de vermenigvuldiger en houdt geen rekening met het feit dat het een getal is dat uit twee cijfers bestaat.

$$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ 6 \quad 3 \quad x \\ \hline 4 \quad 9 \end{array}$$

Ze heeft helemaal geen oog voor de grootte van de getallen en welke uitkomst hiermee minimaal en maximaal verkregen kan worden. Ze werkt alleen maar van rechts naar links en niet van links naar rechts. Toch had ze zelf het idee dat ze de som nou snapte en dat ze de goede uitkomst had gevonden.

Om kwart voor twaalf laat de leerkracht de kinderen stoppen met hun weektaak en wordt het werkblad met verhoudingsopgaven voorbesproken.

Dit werkblad is afkomstig uit de banden met kopieerbladen, uitgegeven door de Noord-Nederlandse Stempelfabriek. Gisteren is de voorkant van het werkblad al besproken (blad A). Nu is blad B aan de beurt.

- *De verhoudingsopgaven*

De leerkracht: “Het gaat hier over verhoudingen.” Van elke serie opgaven worden de eerste twee opgaven besproken. De eerste serie gaat over lijnstukken.

Lijnstuk A	Lijnstuk B	Lijnstuk C	Verh.
20 cm	.....	.....	4 : 3 : 2
.....	14 cm	.....	2 : 7 : 5

De leerkracht zegt: “Eén lijnstuk wordt benoemd. Welk is dat? ...Dorotheé?” Dorotheé is een tamelijk goede leerling.

Dorotheé antwoordt: “A.” De leerkracht vervolgt met: “Wat is dan één punt van de verhouding waard?” Dorotheé: “5.”

Bij de volgende opgave vraagt de leerkracht: “Wie heeft nog geen beurt gehad?” Agaath, een leerling die redelijk kan meekomen bij rekenen-wiskunde, krijgt de beurt. Agaath legt uit: “De middelste is 14. Dat is 7, keer 2 gedaan.” De leerkracht vult aan: “Dus één punt van die verhouding is twee waard.”

Na deze twee voorbeelden van de opgaven over de lijnstukken, wordt verdergegaan met de opgaven over de kapitalen.

Kapitaal A	Kapitaal B	Kapitaal C	Verh.
.....	f 3000,-	2 : 3 : 5
f 2500,-	1 : 4 : 7

Wouter, een tamelijk goede leerling, krijgt de beurt. Wouter: “Vijf is 3000; één is dan 600; 3 x 600 doen bij B.”

Bij de volgende opgave geeft de leerkracht de beurt aan Steve, een tamelijk goede leerling: “Steve, heb ik jou al gehoord?” Steve: “Niet dat ik weet.” Daarna zegt hij hoe hij de som zou uitrekenen: “7 x 2500.” Hij wil dit uit het hoofd gaan uitrekenen, maar de leerkracht stopt hem: “Dit hoef je niet uit je hoofd te doen. Zet het maar even onder elkaar. Dat is niet zo erg.”

Roos, een leerling die redelijk kan meekomen, krijgt de beurt bij de eerste opgave over het inwoneraantal.

Inw. stad A	Inw. stad B	Inw. stad C	Verh.
.....	28.000	.....	4 : 7 : 13
.....	.....	120.000	4 : 5 : 6

Ze lost de opgave als volgt op: “7 is 28.000, 1 is 4.000”
Daarna krijgt Koos, een tamelijk goede leerling, de beurt. Hij begint met: “20.000 x 6 = 120.000”
Terwijl Koos zegt hoe hij de som oplost, klinkt uit de klas: “Hmm.”
De leerkracht reageert daar onmiddellijk op: “Wie zegt daar ‘hmm’?
Snap je het getal? Eerlijk zeggen als je het niet snapt.” De betreffende leerling zou Debby kunnen zijn geweest. De leerkracht richt zich in ieder geval tot haar. Debby is een leerling die redelijk kan meekomen.

De les wordt afgesloten met het zingen van het *Onze vader*.

(U2)

De les staat in het teken van hoofdrekenen en verhoudingen. Tussendoor kunnen de kinderen aan hun weektaken werken. Op verzoek van de kinderen wordt er bij het hoofdrekenen geen uitleg meer gegeven. In het algemeen gaat de aandacht meer uit naar (mechanistische) regeltjes dan naar strategieën. Een tekenend voorbeeld in de les is het volgende.

- *Opgave 14:*
De inhoud van een bak is $0,5 m^3$. De inhoud van een emmer is $12\frac{1}{2}$ liter. Hoeveel emmers water heb ik nodig om die bak te vullen?
Neeltje krijgt een beurt bij deze opgave. Wat moet je hier als leerling met mechanistische vormregels? Er is sprake van een kommagetal in combinatie met een inhoudsmaat. Neeltje zegt eerst: “[de komma verschuift] Eén stapje.” Dan vraagt de juf: “Wat wil ‘kubieke’ zeggen?” Neeltje antwoordt prompt: “Drie nullen!”

Ondanks het feit dat de kinderen geen uitleg meer willen bij het hoofdrekenen gaat de leerkracht toch even alle sommen langs. (Zie het lesverslag van de andere observator.) In het algemeen is de bespreking erg regelgericht, alleen bij opgave 11, het blokkenbouwsel (“Hoeveel blokjes zijn hier op elkaar gestapeld?”) wordt aandacht besteed aan verschillende strategieën. De leerkracht probeert niet altijd de strategieën van de leerlingen te doorgronden en iets te doen met andere strategieën. De organisatie is over het algemeen duidelijk. De kinderen weten wat zij moeten doen wanneer een taak af is. Ze mogen bij het maken van de opgaven met elkaar overleggen. Er zijn groepsleiders die een zekere verantwoordelijkheid meedragen voor organisatie en orde. Desondanks maakt de leerkracht naar de observatoren verontschuldigen voor het feit dat het wat rumoerig is.

School 6, les 2
leerkracht D (U2)

De les start met het omzetten van breuken in kommagetallen. Als inleiding op Oprachtenboek 6B, p. 28, som 5, worden de volgende opgaven behandeld:

$$\frac{1}{4} \qquad \frac{3}{5} \qquad \frac{8}{10} \qquad \frac{30}{100} \qquad \frac{2}{20}$$

Ze lijken sterk op die van som 5.

5. Maak een kommagetal van de breuk

$$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25$$

$$\frac{3}{4} = \qquad \frac{9}{10} = \qquad 1\frac{1}{4} = \qquad \frac{3}{20} = \qquad 12\frac{1}{2} =$$

$$2\frac{1}{2} = \qquad \frac{1}{5} = \qquad \frac{4}{5} = \qquad \frac{20}{100} = \qquad \frac{1}{8} =$$

Het is duidelijk de bedoeling bij deze opgave, dat de omzetting via breuken met een tiennacht in de noemer wordt verricht.

Dat blijkt ook in de korte nabespreking aan het eind van de les. Als een leerling de breuk $\frac{1}{2}$ direct omzet in 0,5 (in $15\frac{1}{2} = 15,5$) wordt dit door de leerkracht niet geaccepteerd, eerst moet de tussenstap $\frac{5}{10}$ worden gemaakt. Maar er is meer. Bij $\frac{30}{100}$ wordt $\frac{30}{100} = 0,3$ evenmin als correct aangemerkt, want het antwoord dient in eerste instantie 0,30 te zijn. Bij $\frac{2}{20}$ is het nog sterker. Dit moet als volgt worden opgelost: $\frac{2}{20} = \frac{10}{100} = 0,10$. Wat betekent dit voor de leerlingen die via $\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$ hebben gewerkt?

De rekenwijzen worden dubbel ingeperkt: eerst via breuken, en dan daarbinnen ook nog eens op een zeer speciale, doch onduidelijke wijze zonder te vereenvoudigen.

Vanzelfsprekend wordt $\frac{1}{8}$ omgezet in 0,125 via $\frac{125}{1000}$ en niet via $\frac{1}{8} = 1:8$. In opgave 8 komt deze delingsmethode echter wel aan de orde. Deze opgave gaat over iemand die op haar rekenmachine van breuken kommagetallen heeft gemaakt. Zo worden de kinderen op het spoor van de deling gezet. De leerlingen in de klas moeten nu ook via een deling breuken gaan omzetten in kommagetallen. Het gaat om $\frac{1}{15}$. Lisette, een heel goede leerling, maakt deze opgave moeiteloos. Ze berekent $\frac{1}{15}$ met behulp van een staartdeling. Ze rondt de vierde decimaal af.

$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 1,0000} \setminus 0,0667 \\ \underline{90} \\ 100 \\ \underline{90} \\ 100 \end{array}$$

Op het bord staat aangegeven, dat hetzelfde ook moet gebeuren bij de breuken $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ en $\frac{1}{9}$.

Lisette is deze week de groepsleidster. Dit betekent dat ze het werk van Karin, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, Rogier, een tamelijk goede leerling, Berend, een heel goede leerling, Titia, een heel goede leerling en Noralie, een tamelijk goede leerling, moet corrigeren. Als

dat gebeurt is dan mag de betreffende leerling naar de leerkracht voor een cijfer. In deze les was dit het geval met Noralie, die haar weektaak klaar had. Vindt de leerkracht dat er niet goed genoeg is gewerkt, of dat een leerling blijkbaar bepaalde elementen niet heeft begrepen, dan roept hij zo'n leerling op een geschikt moment nog eens bij zich. Dit was bijvoorbeeld het geval met Eefje, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is en die betrekkelijk slordig had gewerkt. De leerkracht heeft de indruk dat zij de laatste tijd niet zo gemotiveerd is. Terwijl de kinderen verdergaan met hun werk houdt de observator een mini-interview met Lisette.

- *Lisette*

Lisette is een heel goede leerling. Ze haalde een Cito-score van 448 (de maximaal haalbare score is 550). Dit zegt natuurlijk niet alles, maar ook door de leerkracht wordt Lisette in ieder geval hoog ingeschat. Mede naar aanleiding van opgave 7 en tegen de achtergrond van de opgaven 5 en 8, komt tijdens het mini-interview het vermenigvuldigen van kommagetallen aan de orde. Daarbij wordt aangesloten bij een opgave die een paar bladzijden daarvoor in het boek staat, opgave 2 van bladzijde 25.

7. Vermenigvuldigen en delen.

<p>a. Bedenk een verhaaltje waar de som $1\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{2}$ = bij past. Reken de som daarna uit.</p>	<p>b. $5 \times 1\frac{3}{4} =$ $1\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{4} =$ $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} =$ $\frac{3}{5} \times 2\frac{1}{3} =$</p>	<p>c. Bedenk zelf vijf deelsommen met breuken en reken ze uit.</p>
--	---	--

Rekenen & Wiskunde, Oprachtenboek 6B, p. 28

2. Hans heeft de sommen hieronder al uitgerekend, maar hij is overal de komma vergeten. Zet de komma waar hij hoort.

<p>$4,2 \times 3,6 = 1512$ $2,32 \times 4,56 = 105792$ $3,24 \times 2,4 = 7776$ $1,3 \times 2,91 = 3783$ $3,5 \times 6 = 21$</p>	<p>$4,62 \times 2,84 = 131208$ $2,9 \times 3,3 = 957$ $3,65 \times 6,214 = 226011$ $1,3 \times 9,398 = 122174$ $6,498 \times 12 = 77976$</p>
---	---

Rekenen & Wiskunde, Oprachtenboek 6B, p. 25

De leidende vraag bij het mini-interview was: Hoever kan een goede leerling met een mechanistische onderwijsaanpak komen binnen de onderhavige didactische organisatie? Begonnen werd met de volgende opgave:

$$> 2,935 \times 7,14 \approx$$

Kies uit

- a. 2000
- b. 140
- c. 20
- d. 15000

Het begin was veelbelovend. Eerst werd 140 gekozen ($2 \times 7 = 14$) maar ze corrigeerde zich vrijwel direct: "Nee het is ruim 2×7 , dat is 20 en niet 140."

Daarna volgden de volgende opgaven:

$$> 0,2498 \times 204,1 \approx$$

Kies uit

- a. 4000
- b. 500
- c. 25
- d. 50

Lisette weet direct het goede antwoord.

Lisette: "Want $100 \times 0,2498 = 24,98 \approx 25$ en dan 2 keer, is ongeveer 50."

$$> 0,261 \times 12,6 \approx$$

Kies uit

- a. 30
- b. 250
- c. 0,4
- d. 3

Ook hier hanteerde Lisette de verwisselingseigenschap ($12,6 \times 0,261$) en de kommaverschuiving van 10-keer. Lisette: " $10 \times 0,261 \approx 2,61$ en dan nog wat meer, dus kies ik 3."

Ten slotte nog de volgende opgave:

$$> 0,7489 \times 5321 \approx$$

Is de uitkomst daarvan groter of kleiner dan 5321?

Lisette zegt direct: "Groter." Ze hanteerde hierbij dezelfde strategie: "Dat is meer dan 1000 keer en dan wordt het groter."

Blijkbaar vergist ze zich in de kommaverschuiving. Ze lost de opgaven semi-conceptueel via handig hoofdrekenen op. Als reactie hierop is haar kort uitgelegd (want het was bijna tijd) hoe je snel kunt zien dat de uitkomst kleiner is dan 5321:

$2,7489 \times$ ligt in tussen $2 \times$ en $3 \times$
 $1,7489 \times$ ligt in tussen $1 \times$ en $2 \times$
En nu $0,7489$?

Lisette: “Dat ligt tussen nul keer en één keer. En nul keer is nul en één keer is 5321, dus is ‘t kleiner.” Dan wordt haar gevraagd: “Hoe groot ongeveer? Kun je dat met een breuk aangeven?” Lisette: “Ja, ongeveer drie kwart. Want vijfenzeventig honderdsten is drie vierde.” Inderdaad een goede leerling! Maar ook Lisette komt in dit soort onderwijs onvoldoende aan haar trekken.

Erg beleefd neemt ze afscheid: “Dank u wel meneer, voor deze uitleg.” Op de vraag wat ze na de basisschool gaat doen zegt ze: “Naar de vwo-klas op de school in de Jagerslaan, meneer.” Veel succes Lisette ...

School 6, les 3 *leerkracht D (U1)*

De les begint met een groepsopdracht aan de hand van een werkblad. De leerkracht benadrukt dat het gaat om “Hoe heb je het gedaan?” De opdrachten gaan over het omzetten van breuken in kommagetallen. Veel breuken steunen op *benchmark fractions* als $\frac{3}{4} = 0,75$.

- *Het werken in groepen*

De groepen waarin de leerlingen werken zijn vrij groot (zes leerlingen). Dit bemoeilijkt het samenwerken.

In twee van de drie groepen die geobserveerd zijn, gaat het beantwoorden in de vorm van een competitie. Het lijkt erom te gaan dat je zo snel mogelijk en met zoveel mogelijk gezag een goed antwoord roept. Er zijn vaak meer goede oplossingsmethoden, maar de leerlingen proberen elkaar eerder af te troeven, dan dat ze proberen de oplossingsmethode van de ander te begrijpen.

Als het antwoord er is, wordt er niet meer verder gediscussieerd en wordt zo snel mogelijk verdergegaan.

De derde groep die geobserveerd is, heeft een heel pragmatische methode. De leerlingen maken om de beurt een som en de groepsleider noteert de oplossing op het werkblad. Er lijkt verder geen interactie te zijn. Daarna gaan de leerlingen verder met de opdrachten die op het bord staan.

De leerkracht zit gedurende dit deel van de les achter zijn tafel waar voortdurend leerlingen staan die hulp nodig hebben of iets willen laten controleren.

- *De manier van uitleg geven*

Een stukje uitleg dat hierbij geobserveerd is, kenmerkt zich door het stapsgewijs ontwikkelen van de oplossing. Dit lokt raadgegdrag van de

betrokken leerling uit. Het lijkt bovendien niet voldoende dat de volgende stap correct wordt uitgevoerd, ook de taal is belangrijk. Leerkracht: "Dat mag je zo niet laten staan Wat moet je doen? Hoe heet dat in breukentaal?"

De leerlingen kijken elkaars antwoorden na met behulp van antwoordenboekjes, maar ze laten hun antwoorden ook door de leerkracht controleren. De klas is roezemoezig, maar taakgericht. De indruk bestaat dat de gesprekken meer gaan over wat je precies moet doen en hoe je het op moet schrijven dan dat er onderlinge hulp wordt geboden. Dit laatste gebeurt wel af en toe, maar de uitleg is steeds heel kort. Er wordt gebruik gemaakt van extrinsieke motivatie. De leerling krijgen stickers in hun schriftje en er is een bokaal voor de groep die het beste als groep functioneerde.

- *Zwakke leerlingen gebruiken andere methode*

Een aantal zwakke leerlingen werkt in *Naar zelfstandig rekenen*. Tijdens de les meldt zich spontaan een van deze leerlingen bij de observator met de mededeling: "Dezelfde sommen, maar dan makkelijker." De leerling tegenover haar mengt zich in het gesprek: "Ik sta gemiddeld een tien." Hierop reageert de eerste leerling met: "Dat is wel met het gewone rekenen, hè?"

- *Een voorbeeld van een rekenprobleem*

Even later loopt de leerling die werkt in *Naar zelfstandig rekenen* vast bij het omzetten van $\frac{7}{40}$ in een kommagetal en vraagt om hulp bij de observator. De uitleg start met $\frac{1}{4} = \dots$. Dat weet ze: "0,25." Daarna vraagt de observator wat $\frac{1}{40}$ dan is. De leerling reageert vragend: "0,250?" Dan wordt aan haar gevraagd dit te vergelijken met 0,25. Ze komt met: "2,5?" Maar ziet in dat dit te groot is. Vervolgens wordt door de observator opgeschreven $\frac{1}{4} = \frac{\quad}{100}$ en wordt gevraagd: "Hoe zit het dan met $\frac{1}{40} = \frac{\quad}{1000}$?" Ze antwoordt dat het 25 keer moet. Zo komt ze samen met de observator op $\frac{25}{1000}$. "Hoe schrijf je dat?" Het antwoord is: "0,250?" Er wordt door de observator op gewezen dat daarvan al eerder was geconstateerd dat dit hetzelfde is als 0,25. De reactie van de leerling is: "Oh nee, 0,025."

Aan het eind van de les wordt de groepsopdracht besproken.

De groepsleiders lezen de antwoorden op, inclusief de oplossingsweg. De leerkracht grijpt slechts een enkele keer in. Bijvoorbeeld bij $\frac{2}{4} = \frac{50}{100} = 0,5$. Hij vraagt: "Wie heeft er iets anders?" Een leerling zegt: "0,50." Een andere leerling zegt: " $\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5$." De leerkracht zegt: "Ja, $\frac{50}{100}$ hoeft niet." De leerkracht vraagt alleen naar andere manieren als er in zijn ogen een handigere manier is. Op een gegeven moment vraagt hij of ze een fout hebben gehoord. De fout wordt getraceerd, het was $\frac{12}{15} = \frac{4}{3} = 0,8$.

Het antwoord wordt gecorrigeerd en de leerkracht vraagt nog even: “Iedereen gesnapt?” Dit lijkt meer een retorische vraag.

De leerkracht sluit af met een kort woord aan de observatoren, waarin hij vertelt dat deze klas aan het begin van het jaar heel zwak was, maar dat het nu heel goed gaat. De leerlingen geven blijken van instemming.

School 6, les 4
leerkracht D (U4)

Omdat de leerkracht door het onderzoek toch al met zijn programma achterop was geraakt², heeft de leerkracht besloten niet een hele les rond de voor de vierde les voorgestelde schatopgave (zie § 7.4) te geven, maar alleen de schatopgave te laten maken, gevolgd door een korte nabespreking. De leerkracht had eigenlijk voor deze vierde les een toets gepland en zal deze ook laten doorgaan. De leerkracht zal beginnen met de schatopgave aan de leerlingen voor te leggen. De leerlingen die met de opgave klaar zijn, kunnen vervolgens aan de toets beginnen. Later zal hij dan het maken van de toets onderbreken om de opgave te bespreken.

Op de vraag of de kinderen de opgave dus eerst zelf moeten maken, zei de leerkracht: “Bij mij moeten ze eerst de som zelf oplossen. De pappies en de mummies lossen thuis al alles voor ze op. Bij mij niet.”

De les bestaat uit de volgende onderdelen:

- de leerkracht geeft een korte toelichting bij de schatopgave
- de leerlingen gaan individueel aan dit probleem werken
- ondertussen deelt de leerkracht een toets uit en legt in het kort uit hoe die gemaakt moet worden
- wie klaar is met de opgave gaat de toets maken
- de leerkracht legt het werk stil en de opgave wordt klassikaal besproken
- de kinderen gaan weer verder met de toets.

Aan het begin van de les vertelt de leerkracht aan de kinderen dat hem in verband met het onderzoek gevraagd is om een bepaalde opgave in de klas te behandelen. Deze opgave staat op het bord, maar is op dit moment nog niet zichtbaar. De leerkracht zegt dat hij de oorspronkelijke opgave iets heeft veranderd en voegt daar aan toe: “Meesters zijn altijd eigenwijs. Net zo eigenwijs als kinderen.”

Hij legt uit dat de kinderen eerst aan de opgave moeten gaan werken en dat ze daarna een toets moeten gaan maken. Als ze daarmee bezig zijn, zal hij op een gegeven moment “het werk stilleggen” en zal de opgave besproken worden.

² De reden hiervan is niet zo duidelijk. Er was immers gevraagd om zoveel mogelijk het gewone programma te volgen.

- *De toelichting bij de opgave*

De leerkracht draait het bord open en leest de opgave hardop voor:

Hoeveel dagen ben jij ongeveer oud?
Kies het antwoord dat het dichtst in de buurt zit.
(400; 4000; 40.000; 400.000)

Opdracht:

1. Maak in jouw groep een berekening voor 11-, 12-, 13-jarige leerlingen.
2. Probeer het eerst te schatten uit de bovenste getallen.
3. Probeer het dan precies uit te rekenen.
(1980 was een schrikkeljaar)

De leerkracht leest niet steeds letterlijk wat er staat. Bij 'Kies het antwoord ...' zegt hij: "dat het dichtst in de buurt van het aantal getallen zit." Hij benadrukt: "Eerst schatten voordat je gaat berekenen. Daarna precies."

Dan vervolgt hij: "Aanwijzing: 1980 was een schrikkeljaar."

Ook zegt hij dat de leerlingen geen rekenmachine mogen gebruiken.

De leerlingen vragen meteen of het een groepsopdracht is. "Nee", luidt het antwoord. Een leerling maakt hiertegen bezwaar: "Er staat: maak in jouw groep!"

Iemand anders vraagt of hij het voor de 13-jarigen moet uitrekenen.

De leerling vraagt dit omdat hij bijna dertien is. De leerkracht: "Nee, alleen wie echt dertien is."

Weer is er iemand voor wie de opdracht onduidelijk is. De leerkracht reageert met: "Nee, voor jezelf doen." En later nog eens: "Ook niet samen" en "Helemaal zelf".

- *Het werken aan de opgave*

Een leerling roept: "Ik snap het niet." Noralie, een tamelijk goede leerling, zegt daarop: "Je moet eerst ongeveer doen." Iemand (leerkracht of leerling?) zegt nog iets over de mate van nauwkeurigheid: "Je hoeft de maanden Je moet op jaren afronden." De leerkracht zegt nog: "Schrijf erbij of het voor een 11-, 12-, of 13-jarige leerling is."

Dan deelt de leerkracht de toets uit.

Ondertussen wordt achter in de klas in een groepje nog druk overlegd over de opgave. Dit is het groepje van Noralie, Titia, een heel goede leerling, Berend, een heel goede leerling, Rogier, een tamelijk goede leerling, Karin, een leerling die een beetje aan de zwakke kant is, en Lisette, een heel goede leerling. Iemand (Noralie?) heeft er al een uitkomst uit: 4380. Lisette zegt: "Hé, dat klopt niet." Hierop zegt Noralie: "Jij bent ook twaalf jaar." Even later gevolgd door: "Simpel sommetje."

- *Uitleg over hoe de toets moet worden gemaakt*

Als de leerkracht klaar is met het uitdelen van de toets, legt hij uit hoe de toets gemaakt moet worden:

Som 1:

Lengte 3 dm, breedte 18 cm, omtrek = dm, oppervlakte = cm², etc.
"Alleen de antwoorden opschrijven. Zet er een A bij."

Som 2:

Lengte $4\frac{1}{2}$ dm, breedte 30 cm, hoogte $2\frac{1}{2}$ dm, inhoud = dm³, etc.
"Alleen de antwoorden opschrijven."

Som 3:

Prijs f80, korting 4%, te betalen f....., etc.
"Bij som 3 schrijf je gewoon op wat er staat."

Som 4:

8,2 + 6,17 =, etc.
"Onder elkaar."

Som 5:

Eerste rij: $9 \times 3,42 = \dots$, etc. Tweede rij: $6 \times 7 \times 25 = \dots$, etc.
"Onder elkaar behalve de tweede rij."

Som 6:

Inkoop f850, winst 5%, verkoop f....., etc.
"Gewoon opschrijven wat er staat."

Som 7:

Kapitaal f375, procent 4%, rente f....., etc.
"Alleen de antwoorden."

Som 8:

$1\frac{3}{5} \times 1\frac{3}{4} = \dots$, etc.
"Vandaag alleen de antwoorden."
Er klinkt opluchting uit de klas.

Som 9:

Hoeveel procent is het? 6 van de 30 =, etc.
"Som 9 alleen de antwoorden."

Som 10:

743,2 + 829,65 =, etc.
"Som 10 zoals het er staat."

De leerkracht besluit met: "Wie al klaar is met de groepsopdracht, ... eh de opdracht die op het bord staat, kan met de toets beginnen. Later zullen we er over praten." Hij voegt er nog aan toe: "Niet zo lang."

- *Hoe het groepje van Noralie verder gaat met 'groepswerk'*

Ik hoor Noralie tegen iemand in haar groep zeggen: "1980 was een schrikkeljaar. Moet je ook meetellen." De toegesproken leerling zegt: "Ben ik dus nog niet klaar." Ook hoor ik iemand zeggen: "365 dagen in één jaar." De enige die in het groepje helemaal niet meedoet aan het overleg is Karin.

De leerkracht roept Noralie tot de orde: "Noralie, ga eens rekenen!"

Even later hoor ik Noralie zeggen: "Ik snap er niets van."

Als er daarna weer wat gepraat wordt in het groepje, is Lisette's reactie: "Sssssttt." Inmiddels zijn alle kinderen met de toets bezig.

Als de leerkracht de klas even verlaat, werken de leerlingen gewoon zachtjes door.

Noralie heeft weer een probleem. Ze vraagt aan Titia hoe ze iets moet opschrijven. Titia legt het haar uit en doet dit heel zachtjes, maar Lisette zegt weer: "Sssssttt." Titia reageert hierop met: "Ik zei alleen maar hoe ze het moet opschrijven."

Het valt op dat Berend steeds wat ongemakkelijk voor zich uit zit te kijken. Het lijkt erop of hij probeert een glimp op te vangen van het werk van Rogier, zijn overbuurman.

Plotseling doorbreekt de leerkracht de stilte met de aankondiging dat nu de opgave besproken wordt. Hij zegt zo iets als: "Het is altijd heel vervelend als je net goed aan het werk bent en je moet dan stoppen." Ook zegt hij nog iets over de manier waarop de opgave besproken zal worden: "Het is niet leuk als je je mening meteen door de klas blèèèèrt."

Eerst mag een 11-jarige zeggen wat hij of zij als antwoord heeft gevonden.

- *Roos*

Roos, een leerling die redelijk kan meekomen, krijgt de beurt. Roos begint met te zeggen: "Ik heb het niet tot vandaag." Dan vervolgt ze: "Ik heb 11 x 360 gedaan, dat heb ik geschat, is 4400." De leerkracht schrijft op het bord "11 x 360". Op het woord "schatten" legt de leerkracht de koppeling naar de vier antwoorden waaruit gekozen moest worden. Hij vraagt iets in de trant van: "Welke van de vier getallen heb je geschat?" Roos zegt dat ze 11 x 360 gedaan heeft. "Plus drie", vult de leerkracht aan. Roos zegt: "Ja ..., nee, ik had het gewoon geschat. Dan reageert de leerkracht met: "Ze weet zelf niet wat ze gedaan heeft. Ze komt er zelf niet uit. Een andere 11-jarige" Vervolgens krijgt een andere 11-jarige de beurt. Het is Neeltje. Neeltje is een leerling die ook redelijk kan meekomen. Ze heeft vroeger ooit een jaar overgeslagen en krijgt nu remedial teaching van leerkracht A om haar hiaten weg te werken. Roos

blijft na de afwijzing van haar oplossing heel berustend zitten en lijkt in alle rust af te wachten wat er komen gaat. Neeltje zegt: “ $11 \times 365 + 3$.” De leerkracht schrijft dit op het bord. Dit is precies waar hij op zat te wachten. Neeltje heeft als uitkomst 4018. De leerkracht vraagt dan aan de andere 11-jarigen wie deze uitkomst ook had, of een uitkomst in de buurt. Ook vraagt hij wie de schatting goed had. Het zijn behoorlijk wat kinderen. De leerkracht reageert hierop met: “Niet zo’n moeilijk getal.” Ook Roos steekt, bij deze inventarisatie haar vinger op, alsof het de gewoonste zaak van de wereld is en even van tevoren haar (goede) antwoord niet door de leerkracht is afgewezen. De leerkracht gaat er niet op in, maar heeft het misschien ook niet gezien.

- *Berend*

Dan zijn de 12-jarigen aan de beurt. Hier mag Berend, een heel goede leerling, zeggen wat hij gevonden heeft. Hij zegt: “ $12 \times 365 + \text{nee, ja, vier dagen}$.” De leerkracht vraagt dan: “Wie van de 12-jarigen had vier dagen, wie drie dagen?” Er volgt even wat discussie, maar het feit waarom je als 12-jarige die fout (vier dagen in plaats van drie dagen) kunt maken, wordt niet aan de orde gesteld [12-jarigen van 1997 kunnen in 1984 geboren zijn, maar dan wel na 28 april — de dag waarop de observatie plaatsvond — en dus in ieder geval na de schrikkel-dag van dat jaar]. Berend herstelt zijn antwoord: “plus drie dagen”. De leerkracht voegt er vergoedelijkend aan toe: “Niet zo ernstig. Wel belangrijk als we dat nauwkeurig proberen uit te rekenen.”

- *Lisette*

Daarna krijgt Lisette, een heel goede leerling, de beurt om te zeggen hoe zij het uitgerekend heeft: “ $365 \times 12 = 4380$; plus $17 + 3$.” Ze komt op 4390 uit, hetgeen ze uitspreekt als: “Drieënveertig duizend negentig.” De leerkracht vraagt: “Duizend?” Lisette verbetert zich meteen: “Honderd.”

- *Koos en Lisette*

Buiten de klassikale interactie om richt Koos zich tot Lisette. Koos is een tamelijk goede leerling. Hij is zeer tener en is een stuk kleiner dan Lisette. Zijn stem klinkt heel bescheiden. Hij vindt dat er iets niet klopt en zegt tegen Lisette: “Jij bent twee dagen eerder jarig dan mij [!]” Koos heeft opgemerkt dat Lisette’s uitkomst niet klopt met de zijne. Hij heeft als uitkomst 4398.

De observator vraagt aan Lisette haar berekening nog eens na te kijken. Ze loopt haar berekening hardop na en besluit dat er toch 4390 uitkomt. Dan krijgt ze van de observator het kladblaadje van Koos met de vraag uit te zoeken wat Koos dan fout heeft gedaan. Ze rekent het na en besluit dat de berekening van Koos goed is. Maar van de andere kant weet ze ook dat Koos 13 april jarig, twee dagen na haar verjaardag. Dus gaat ze

haar berekening nog maar eens bekijken. Dan ontdekt ze welke fout ze zelf heeft gemaakt [$4397 + 3 = 4390$]. Behalve met Lisette heeft Koos zijn uitkomst ook nog vergeleken met die van Marijke, een leerling die redelijk kan meekomen. Zij heeft als uitkomst 4375, althans dit is het getal dat Koos op zijn kladblaadje heeft staan.

[In 4375 zitten al de drie schrikkeljaren, dus Marijke zou dan over 8 dagen (met andere woorden, op 6 mei) jarig moeten zijn. Zou dit kloppen?]

Na de beurt van Lisette sluit de leerkracht de bespreking af en gaat iedereen weer verder met de toets.