# wiskobas in methoden

R. A. de Jong

Freudenthal institu
Archief

OW&OC

vakgroep onderzoek wiskunde onderwijs en onderwijscomputercentrum
rijksuniversiteit utrecht

# Wiskobas in methoden

# wiskobas in methoden

*Vernieuwing van reken/wiskundemethoden voor het Nederlandse basisonderwijs (1965–1985)*

R. A. de Jong

vakgroep onderzoek wiskunde onderwijs en onderwijscomputercentrum
rijksuniversiteit utrecht

*Onderzoek wiskunde onderwijs*
**Publikatie nr 5**

Reeds verschenen:

Nr 1 *Cijferend vermenigvuldigen en delen volgens Wiskobas*
(A. Dekker, H. ter Heege, A. Treffers)

Nr 2 *Oppervlakte bij Wiskobas en inzichtverwervend handelen*
(A. Dogger)

Nr 3 *Aanzet tot een nieuwe breukendidactiek volgens Wiskobas*
(L. Streefland)

Nr 4 *Didactische fenomenologie van wiskundige structuren. Deel 1*
(H. Freudenthal)

***Wiskobas in methoden*** *is tevens verschenen als dissertatie ter verkrijging van de graad van doctor in de sociale wetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Utrecht (promotor: N.A.J. Lagerweij; co-promotor: A. Treffers)*

Colofon
bureauredactie: Betty Dekker
eindredactie: Adri Treffers

vormgeving & realisatie: Ton Voortman

© 1986 vakgroep onderzoek wiskunde onderwijs & onderwijs computercentrum rijksuniversiteit utrecht

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, mikrofilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houder van het copyright.

# INHOUD


**1 Inleiding** . . . . . 1
1 Aanleiding tot deze studie . . . . . 1
2 Probleemstelling . . . . . 3
3 Leeswijzer . . . . . 4

**DEEL A ORIËNTERINGSBASIS** . . . . . 5

**2 Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs** . . . . . 7
1 Voorgeschiedenis: CMLW-periode . . . . . 7
1.1 Taakstelling en taakopvatting . . . . . 7
1.2 Tienjarenplan basisonderwijs . . . . . 8
1.3 Opleidingsscholen en regionale werkgroepen . . . . . 9
1.4 Van vrijwilligerswerk naar professionalisering . . . . . 10
2 Beginsituatie IOWO . . . . . 11
2.1 Taakstelling . . . . . 11
2.2 Operationalisering . . . . . 11
2.3 Situering IOWO . . . . . 13
3 Onderwijsontwikkeling . . . . . 15
3.1 Formele betekenis . . . . . 15
3.2 Materiële betekenis . . . . . 33
3.3 Onderwijsontwikkeling als eenheid . . . . . 39
4 Eindsituatie IOWO . . . . . 39
5 Besluit . . . . . 42

**3 Schoolboeken** . . . . . 43
1 Schoolboeken in Nederland . . . . . 44
1.1 Behoedzaam manoeuvreren in een beperkte ruimte . . . . . 45
1.2 Beduchtheid voor beoordelingen . . . . . 47
1.3 Strijd om de posities . . . . . 57
2 Studie en onderzoek van schoolboeken voor het reken/wiskunde-onderwijs . . . . . 69
2.1 Weinig feiten . . . . . 69
2.2 Confrontatie . . . . . 71
2.3 Zes voorbeelden . . . . . 76
2.4 Intensivering schoolboekonderzoek . . . . . 82

**DEEL B ONDERZOEK** . . . . . 85

**4 Onderzoeksopzet** . . . . . 87
1 Design . . . . . 87
2 Kenmerken en uitgangspunten van Wiskobas . . . . . 89
2.1 Kenmerken . . . . . 89
2.2 Uitgangspunten . . . . . 92
2.3 Samenhang . . . . . 93
3 Object van onderzoek . . . . . 94
3.1 Omschrijving . . . . . 94
3.2 Opsomming . . . . . 95
3.3 Gebruiksfrequentie . . . . . 96
4 Onderzoeksinstrument . . . . . 97
5 Betrouwbaarheid gegevens . . . . . 98
6 De conclusie: beïnvloeding . . . . . 99
7 Opbrengst . . . . . 101

**5 Ontwikkeling onderzoeksinstrument** . . . . . 102
1 Ontwikkeling eerste versie . . . . . 102
1.1 Uitgangspunten . . . . . 102
1.2 Lijst met karakteristieken . . . . . 103
1.3 Beschrijving per karakteristiek . . . . . 104
1.4 De eerste versie . . . . . 105
2 Validering . . . . . 105
2.1 Inleiding . . . . . 105
2.2 De groep onderzoekers . . . . . 106
2.3 Programma screeningsconferentie . . . . . 107
2.4 Resultaten screeningsconferentie . . . . . 111
2.5 Laatste screening . . . . . 115
3 Herziening . . . . . 116
3.1 Algemene typering van de Wiskobasaanpak . . . . . 116
3.2 Karakteristieken . . . . . 116
4 Controle . . . . . 118

**6 Onderzoeksbeschrijving** . . . . . 121
1 Onderzoeksuitvoering . . . . . 121
1.1 Inleiding . . . . . 121
1.2 Uitgebreide aanpak . . . . . 122
1.3 Beperkte aanpak . . . . . 126
1.4 Verslaggeving . . . . . 126
1.5 Overzicht onderzoeksactiviteiten . . . . . 127
2 Presentatie onderzoeksresultaten . . . . . 127
2.1 Groepering methoden . . . . . 127
2.2 Beschrijvingswijze per periode . . . . . 128
2.3 Beschrijvingswijze per methode . . . . . 129

**7 Traditioneel mechanisme: 1965–1970** . . . . . 133
1 Situatie . . . . . 133
1.1 Inhoudelijke kenmerken . . . . . 133
1.2 Marktsituatie . . . . . 134
1.3 Wiskobas . . . . . 135
2 Onderzoek . . . . . 136
Fundamenteel Rekenen (1) . . . . . 136
Naar Aanleg en Tempo (2) . . . . . 137
Ik Reken (3) . . . . . 138
De Grondslag (4) . . . . . 139
Naar Zelfstandig Rekenen (5) . . . . . 140
Functioneel Rekenen (6) . . . . . 142
Reken Maar (7) . . . . . 143
Boeiend Rekenen (8) . . . . . 144
Rekenen (9) . . . . . 146
Uitkomst (10) . . . . . 147
Rekenen voor de Basisschool (11) . . . . . 149
3 Analyse . . . . . 150
3.1 Stroming . . . . . 151
3.2 Verwantschap . . . . . 152
4 Conclusies . . . . . 153

**8 Traditioneel mechanisme en enige import: 1970–1975** . . . . . 155
1 Situatie . . . . . 155
1.1 Inhoudelijke kenmerken . . . . . 155
1.2 Marktsituatie . . . . . 156
1.3 Wiskobas . . . . . 158
2A Onderzoek importmethoden . . . . . 159
Denken en Rekenen (12) . . . . . 159
Ontdek het Zelf(13) . . . . . 162
Elementair Wiskundig Rekenen (14) . . . . . 164
Wiskunde voor de Basisschool (15) . . . . . 167
3A Analyse importmethoden . . . . . 169
3A.1 Stroming . . . . . 169
3A.2 Verwantschap . . . . . 169
2B Onderzoek mechanistische methoden . . . . . 171
Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs (16) . . . . . 171
Op Veilig Spoor (17) . . . . . 175
Niveaucursus Rekenen (18) . . . . . 180
3B Analyse mechanistische methoden . . . . . 183
3B.1 Stroming . . . . . 184
3B.2 Verwantschap en beïnvloeding . . . . . 184
4 Conclusies . . . . . 185

**9 Opkomend realisme: 1975–1980** . . . . . 188
1 Situatie . . . . . 188
1.1 Inhoudelijke kenmerken . . . . . 188
1.2 Marktsituatie . . . . . 189
1.3 Wiskobas . . . . . 191
2 Onderzoek methoden uit het opkomend realisme . . . . . 197
Hoj! Rekenen! (19) . . . . . 197
Getal in Beeld (20) . . . . . 202
Taltaal (21) . . . . . 206
Operatoir Rekenen (22) . . . . . 212
3 Analyse . . . . . 217
3.1 Stroming . . . . . 217
3.2 Verwantschap en beïnvloeding . . . . . 218
4 Conclusies . . . . . 223

**10 Realisme naast mechanisme: 1980–1985** . . . . . 226
1 Situatie . . . . . 226
1.1 Inhoudelijke kenmerken . . . . . 226
1.2 Marktsituatie . . . . . 228
1.3 Wiskobas . . . . . 233
2A Onderzoek mechanistische methoden . . . . . 237
Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) (23) . . . . . 237
Naar Aanleg en Tempo (nieuw) (24) . . . . . 242
Aktief Rekenen (25) . . . . . 247
3A Analyse mechanistische methoden . . . . . 252
3A.1 Stroming . . . . . 252
3A.2 Verwantschap en beïnvloeding . . . . . 253
2B Onderzoek realistische methoden . . . . . 254
De Wereld in Getallen (26) . . . . . 254
Rekenen en Wiskunde (27) . . . . . 258
Rekenwerk (28) . . . . . 264
3B Analyse realistische methoden . . . . . 269
3B.1 Stroming . . . . . 269
3B.2 Verwantschap en beïnvloeding . . . . . 270
4 Conclusies . . . . . 273
5 Prognoses: 1985–1990 . . . . . 276
5.1 Marktontwikkeling stromingen . . . . . 276
5.2 Inhoudelijke duidelijkheid . . . . . 277
5.3 Meer omvattende methoden . . . . . 278
5.4 Soberheid op de markt . . . . . 279
5.5 Tenslotte . . . . . 279

**11 Discussie** . . . . . 280
1 Conclusies . . . . . 280
1.1 Confrontatie: 1985–1970 . . . . . 281

1.2 Toespitsing: 1985 . . . . . 284
1.3 Algemene conclusie . . . . . 286
2 Interpretaties . . . . . 286
2.1 Reducties . . . . . 287
2.2 Onderzoeksaanpak . . . . . 293
2.3 Ruimer verband . . . . . 299

**DEEL C LESSEN VAN WISKOBAS** . . . . . 301

**12 Lessen van Wiskobas** . . . . . 303
1 Recapitulatie . . . . . 303
1.1 Omgeving . . . . . 304
1.2 Inhoud . . . . . 304
1.3 Eenheid . . . . . 305
1.4 Strategie . . . . . 306
1.5 Effecten . . . . . 307
2 Lessen . . . . . 309
2.1 In welk toepassingsgebied? . . . . . 309
2.2 Wat kan geleerd worden? . . . . . 310
3 Toepassing . . . . . 313
3.1 Situatie . . . . . 314
3.2 Wat moet ontwikkeld worden? . . . . . 315
3.3 Hoe moet ontwikkeld worden? . . . . . 317
3.4 Slotbeschouwing . . . . . 319
4 Terug naar Wiskobas . . . . . 320

**Summary** . . . . . 321

**Noten** . . . . . 327

**Geraadpleegde literatuur** . . . . . 353

**Bijlagen** . . . . . 367

# VOORWOORD

Het reken/wiskundeonderwijs in de Nederlandse basisscholen is in beweging. Deze beweging wordt weerspiegeld in de beschikbare reken/wiskundemethoden. Gedurende de periode 1965–1985 heeft zich in dit methodenbestand een opmerkelijke omwenteling voorgedaan. In deze publikatie doe ik verslag van een onderzoek naar deze veranderingen.

Met het gereed komen van deze studie rond ik een boeiende periode af, waarin ik intensief mocht samenwerken met collega's van uiteenlopende achtergronden: onderwijsgevenden, ontwikkelaars, opleiders, begeleiders, onderzoekers, tekstverwerkers. Velen investeerden tijd en deskundigheid in het onderzoek. Een enkeling presenteert nu de resultaten van een karwei dat grotendeels in teamverband is verricht.

In alle fasen van het onderzoek ben ik op een stimulerende wijze geholpen door N.A.J. Lagerweij en A. Treffers. Zowel bij de voorbereiding en uitvoering als bij de structurering en rapportage hebben ze mij uiterst vriendelijk, deskundig en efficiënt ter zijde gestaan.

E. de Moor, G. Schoemaker, J. Timmer, E. Wijdeveld en M. Zwarts hebben me op specifieke terreinen geadviseerd te weten: vakdidactiek, terreinkennis voortgezet onderwijs, schoolboekontwikkeling, onderzoeksmethodologie.

Het onderzoek kon uitsluitend uitgevoerd worden omdat een groot aantal onderzoekers bereid was hun medewerking te verlenen aan zowel de validering van het onderzoeksinstrument als de daarop volgende analysewerkzaamheden. Ik noem ze in alfabetische orde: J. van den Brink, A. Dekker, H. Freudenthal, F. Goffree, T. van de Goor, J. de Gooijer, K. Gravemeijer, H. ter Heege, S. Huitema, H. Jansen, G. Janssen, H. Meijer, E. de Moor, J. Nelissen, P. Scholten, L. Streefland, A. Treffers, W. Uittenbogaard, J. Voogt, A. Vuurmans, E. Wijdeveld, M. Zwarts.

Aan tekstverwerking, redactie en vormgeving is achtereenvolgens gewerkt door R. Lutteke, A. Ritzer, B. Dekker, S. Pieters, F. Rapati, T. Voortman. Dit boek getuigt van hun inzet.

Voorts dienen de inspirerende gesprekken met vrienden, met collega's, met MO B- en doktoraalstudenten onderwijskunde en met mijn gezinsgenoten (Metje, Ralf en Tjako) te worden gememoreerd.

Tenslotte maak ik nog melding van de faciliteiten die de vakgroepen Onderwijskunde (VOU) en Onderzoek Wiskundeonderwijs & Onderwijscomputercentrum (OW & OC) verleenden.

Alle genoemden dank ik van harte. Ik hoop dat ze na lezing van deze studie tot de conclusie komen dat hun inspanningen de moeite waard zijn geweest.

# 1 INLEIDING

Wiskobas! Een spraakmakende, niet in de Nederlandse verzorgingsstructuur passende, in sommige kringen omstreden, in andere geledingen als inspirerend voorbeeld dienende, inmiddels opgeheven maar nog steeds actuele, innovatie.[1]
In de jaren 1971–1981 manifesteerde Wiskobas zich in Nederland. Bijna tien jaar lang werd er veel geld en energie in geïnvesteerd. Wat was Wiskobas? Om bij voorbaat misverstanden uit te sluiten[2], typeren we Wiskobas vanuit het institutionele kader waarvan het deel uitmaakte: Wiskobas (Wiskunde op de basisschool) als afdeling van het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO).

## 1 AANLEIDING TOT DEZE STUDIE

De vraag hoe zinvol de innovatie was die in de jaren 1971–1981 gestalte kreeg, is legitiem en bijvoorbeeld te beantwoorden door na te gaan of, in welke mate en hoe blijvend Wiskobas het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool heeft veranderd.
Was Wiskobas één van de vele innovaties met een kortstondige uitstraling naar een beperkt aantal scholen, snel ingewisseld voor een nieuwe modegril? Was Wiskobas een historisch fenomeen, indertijd interessant, maar nu – enkele jaren na de teraardebestelling[3] – vrijwel geheel uit het onderwijs verdwenen?
Indien de taxatie die uit deze vragen spreekt juist zou zijn, dan zou onderzoek naar de door Wiskobas op gang gezette veranderingen het gevaar lopen weinig nieuws toe te voegen aan het aanwezige kennisbestand; een kennisbestand met vrijwel uitsluitend voorbeelden van innovaties die weinig succes hebben gehad. Een voor een onderzoeker nauwelijks aantrekkelijk perspectief!
Echter, vanuit een inschatting van hetgeen nu (1985) in de basisscholen plaatsheeft op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs, vermoeden we dat de inspanningen van destijds te rechtvaardigen zijn. Immers, Wiskobas lijkt een grote invloed te hebben, onder meer via het onderwijs in wiskunde & didactiek op de PABO's en door de reken/wiskundemethoden die op de basisscholen gebruikt worden. En deze invloed schijnt nog steeds toe te nemen. Dit perspectief is uitdagender voor speurwerk.
Persoonlijke inschattingen kunnen echter bedriegelijk zijn. Systematisch evaluatie-onderzoek dient de waarde van Wiskobas nader te bepalen: welke invloed heeft Wiskobas in feite gehad? Hiermee kunnen we tevens een bijdrage leveren aan kennis omtrent een (verondersteld invloedrijke) Nederlandse innovatie.
Vanuit diverse geledingen wordt gewezen op de noodzaak om onderwijsver-

nieuwingsprojecten te evalueren: vanuit het beleid (Van Deursen, 1983, 103; Van Seventer in Vrijenhoef, 1985, 7), de wetenschappelijke wereld (Fortune e.a., 1983, 1; Wardekker en Leune, 1984, 101; Karstanje, 1984, 136; Creemers en Terlouw, 1984, 137; Stokking, 1984, 14; Lagerweij, 1986, 21), de onderwijspraktijk (Rietman, 1984, 24). Naast een continu intern formatief evaluatieonderzoek, had slechts incidenteel en op kleine onderdelen extern onderzoek plaats van Wiskobas (Hooft-Leemans en Oonk (1975), NIPO (1978), RION (1983)). Het rapport van de Verkenningscommissie Onderwijsresearch bevatte ook slechts enkele globaal evaluerende opmerkingen over het IOWO (1976, 69 e.v.). Systematische externe evaluatie van een substantiële dimensie van Wiskobas is tot dusver achterwege gebleven.
Het evalueren van een complexe innovatie als Wiskobas is in zijn totaliteit echter niet uitvoerbaar (vergelijk De Groot, 1981, 12; Van der Grift, 1984, 106). De omschrijving van evaluatie door De Groot, 'het zorgvuldig schatten van een opbrengst-attribuut van een object' (1981, 16), maakt duidelijk dat een waardebepaling van Wiskobas betrekking zal moeten hebben op een beperkt en omschreven gebied. We kiezen daartoe het terrein van de reken/wiskundemethoden voor de basisschool en de beïnvloeding van dit terrein door Wiskobas. Wiskobas kan zich meer of minder en in uiteenlopende gedaanten in methoden manifesteren. Door middel van empirisch onderzoek kan de tot nu toe onbekende opbrengst van Wiskobas op dit gebied vastgesteld worden.

Deze keuze voor onderzoek in het toegankelijke terrein van schoolboeken impliceert enkele reducties:
- geen rechtstreekse evaluatie van de kwaliteit van de door Wiskobas ontwikkelde ideeën en materialen (vakdidactische evaluatie), maar een onderzoek naar wat van deze ideeën en materialen terecht gekomen is in door anderen ontwikkelde produkten (innovatieve evaluatie);
- geen direct onderzoek naar de invloed van Wiskobas op het didactisch handelen, op leerprocessen en leerresultaten, maar naar de invloed op een conditie die onderwijsleerprocessen in belangrijke mate structureert – zeker bij het reken/wiskundeonderwijs (vergelijk Glatfeld, 1981, 15; Howson e.a., 1981, 61 e.v.; Van Dormolen, 1982, 17; Krammer, 1984, 212 e.v.).

Deze reducties geven als resultaat: innovatief evaluatie-onderzoek van Wiskobas in het terrein van schoolboeken. Zo'n onderzoek is niet alleen *relevant* (gelet op onze eerder geformuleerde vermoedens) en *onderzoekstechnisch uitvoerbaar* (de opbrengsten kunnen worden vastgesteld), 't heeft ook *betekenis* in het ruimere kader van schoolboekstudie en onderwijsinnovatie.

Schoolboeken vormen ten onrechte een verwaarloosd gebied binnen het onderwijskundig onderzoek. Het is immers voor innovaties van doorslaggevende betekenis of en hoe ze vorm krijgen in schoolboeken. Leitzmann stelde dit al vast in 1909 (Glatfeld, 1981, 6), Lagerweij bevestigde het 75 jaar later (1985, 43) en Freudenthal concludeerde voor het gehele schoolboekenterrein dat anno 1984 nog weinig empirisch onderzoek verricht is (1984c). Deze conclusie is interessant. Immers:

- schoolboeken zijn big business; schoolkinderen vormen de grootste groep 'unprotected consumers' (Denman, 1984, 1);
- schoolboeken vormen voor veel leraren de enige didactische literatuur (Van Dormolen, 1982, 17);
- leerlingen besteden circa 80% van hun schooltijd in en met schoolboeken (Zais, 1976, 473; Denman, 1984, 1);
- leraren geven hun onderwijs voornamelijk vorm op basis van schoolboeken (Ax, 1985).

Een onderzoeksmatige negering van het onderwerp schoolboeken is dus niet te verantwoorden. Evaluatie-onderzoek van Wiskobas, toegespitst op reken/wiskundemethoden voor de basisschool, kan verdere impulsen geven aan een nog nauwelijks bestaande onderzoekstraditie.

Nadat we hiervoor aandacht besteed hebben aan de argumentatie voor evaluatie-onderzoek in het terrein van schoolboeken, bleef met betrekking tot de keuze van Wiskobas nog een belangrijk argument ongenoemd.[4] De *waartoevraag* (De Groot, 1981, 17) fundeert dit nieuwe argument: onderzoek naar de invloed van Wiskobas kan bijdragen aan kennis van onderwijsvernieuwingen in Nederland. Dit kan van belang zijn voor toekomstige innovaties.
De stelling van Treffers (1978, stelling 9), ontleend aan Freudenthal, dat in het algemeen te weinig aandacht wordt besteed aan de leerprocessen van ontwikkelteams, scholen, instituten, begeleidingsdiensten, dient in dit verband te worden genoemd. Veel expertise blijft immers binnen de grenzen van de specifieke instelling. In z'n bestaansperiode zijn door Wiskobas talloze beslissingen genomen, planningen gemaakt, ontwikkelingsprocedures samengesteld. Vallend en opstaand is in die tijd veel ervaringskennis op ontwikkelingsgebied verworven. Alleen indien deze kennis geëxpliciteerd en openbaar gemaakt wordt, kunnen toekomstige innovaties ervan profiteren. Het is onnodig dat iedere groep (instelling) steeds weer opnieuw vanuit een blanco situatie start. Cronbach wijst er op dat 'by communicating what might otherwise be overlooked or wrongly perceived' leerprocessen van instellingen kunnen worden versneld (1982, 8).[5]
Door in het onderzoek Wiskobas niet af te doen als een black box maar het inhoudelijk en procedureel te typeren, worden overdrachtsmogelijkheden geschapen. Een dergelijke typering is mede mogelijk omdat de onderzoeker Wiskobas van binnenuit kent en de benodigde informatie voor hem beschikbaar en vertrouwd is.[6]

## 2 PROBLEEMSTELLING

Voorgaande overwegingen leiden tot de voorlopige probleemstelling van onze studie:
*Zijn de Nederlandse reken/wiskundemethoden voor het basisonderwijs beïnvloed door Wiskobas?*

We differentiëren deze probleemstelling in twee vragen:
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de inhoudelijke vormgeving van de reken/wiskundemethoden, afzonderlijk beschouwd, die in de periode 1965 tot 1985 een marktfunctie vervulden?
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de ontwikkeling van de reken/wiskundemarkt in zijn totaliteit in de jaren 1965–1985?

## 3 LEESWIJZER

In de drie delen waaruit deze studie is opgebouwd weerspiegelt zich de structuur van ons onderzoek: oriëntering, empirisch onderzoek, beschouwingen.
Deel A beoogt de lezer een oriënteringsbasis te geven opdat het empirisch onderzoek alsmede de hierop steunende interpretaties en aanbevelingen gesitueerd kunnen worden tegen de achtergrond van markante trekken en ontwikkelingen op twee terreinen: Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (hoofdstuk 2) en schoolboeken (hoofdstuk 3).
Deel B bevat een verslag van het empirisch onderzoek: zowel een beschrijving van de onderzoeksopzet (hoofdstuk 4) en een rapportage van instrumentontwikkeling (hoofdstuk 5) en onderzoeksuitvoering (hoofdstuk 6) als een chronologisch geordende presentatie van de onderzoeksbevindingen (hoofdstukken 7 tot en met 10). Met een discussie wordt deel B afgesloten (hoofdstuk 11).
Deel C heeft het karakter van een nabeschouwing; het steunt op de bevindingen uit deel B en interpreteert deze, gerelateerd aan de informatie uit deel A, met het oog op een specifieke vraag: welke lessen kan een innovatie die de komende jaren gestalte moet krijgen – bijvoorbeeld in de eerste fase van het voortgezet onderwijs – leren van Wiskobas (hoofdstuk 12)?
De drie delen vertonen een nauwe onderlinge samenhang. Zo bevat deel A algemene informatie over IOWO en schoolboeken die in deel B, vanuit de onderzoeksvraagstelling, nader wordt aangevuld en gespecificeerd. De beschouwingen over de te leren lessen (deel C) kunnen vervolgens uitsluitend vanuit de eerdere beschrijvingen begrepen worden. Elk van de drie delen begint met een korte inleiding en nadere leeswijzer.

Het onderzoeksinstrument is als bijlage in deze studie opgenomen. Deze plaatsing kan de schijn wekken dat het instrument van ondergeschikt belang wordt geacht. Niets is minder waar! Dit instrument is op te vatten als een signalement van Wiskobas. Kennisname van het instrument is derhalve noodzakelijk om de inhoudelijke achtergrond van deze studie te leren kennen. Uitsluitend om beschrijvingstechnische redenen is het achteraan geplaatst.

# DEEL A ORIENTERINGSBASIS

*Dit deel bevat voor de lezer een oriënteringsbasis. Hierdoor kunnen het verrichte onderzoek (deel B) en de hierop steunende beschouwingen (deel C) gesitueerd worden tegen de achtergrond van markante trekken en ontwikkelingen.*
*Principieel gezien zou in een dergelijke oriënteringsbasis de gehele maatschappelijk-onderwijskundige situatie in de jaren 1965–1985 aan de orde moeten komen. Om pragmatische redenen beperken we ons tot een beschrijving en analyse van die terreinen die een directe relevantie hebben voor de vraagstelling van deze studie: Wiskobas (enerzijds) en methoden voor reken/wiskundeonderwijs op de basisschool (anderzijds).*
*De onafhankelijke variabele, Wiskobas, is uitsluitend te begrijpen vanuit de historische wortels (ontwikkelingen in de periode 1961–1971), het institutionele kader (Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs) en het concept 'onderwijsontwikkeling' in z'n formele en materiële betekenis. Hoofdstuk 2 oriënteert de lezer op dit terrein.*
*Om het object van onderzoek, reken/wiskundemethoden voor de basisschool, te kunnen verstaan is descriptie en analyse van een ander terrein noodzakelijk: de dynamiek van de schoolboekenmarkt, de vraag- en aanbodsituatie, initiatieven uit de zeventiger jaren om deze situatie te beïnvloeden, mogelijkheden om vanuit schoolboekonderzoek feitelijke bijdragen te leveren, enz. In hoofdstuk 3 brengen we dit gebied in kaart.*
*De relaties tussen het ene terrein (Wiskobas) en het andere terrein (methoden) komen in deel A slechts zijdelings ter sprake. Immers, deze relaties – in de onderzoeksvraag uitgedrukt als een mogelijke beïnvloeding van het ene terrein door het andere – vormen het onderwerp van het empirische gedeelte van deze studie (deel B).*
*Elk hoofdstuk start met informatie over de specifieke bedoelingen en de inhoudelijke structuur van de erop volgende beschrijving.*

# 2 INSTITUUT ONTWIKKELING WISKUNDE ONDERWIJS

*Het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO) werd per 1 augustus 1971 ingesteld en op 1 januari 1981 opgeheven. Het heeft dus nog geen tien jaar bestaan. Het IOWO is thans verleden tijd en laat zich derhalve als een historisch verschijnsel beschrijven. Een fenomeen echter met invloeden die zich tot in het heden nadrukkelijk manifesteren. Dat is althans de veronderstelling die aan onze studie ten grondslag ligt.*

*In dit hoofdstuk streven we geen volledigheid na: geen nauwgezette registratie van al hetgeen zich heeft voorgedaan vóór, in en na de bestaansperiode van het IOWO. Ook worden geen pogingen ondernomen om de veelkleurige werkelijkheid van tien jaar onderwijsontwikkeling op een impressionistische wijze te schilderen. Wel beogen we, met dit hoofdstuk de meest markante feiten, werkwijzen en ideeën geordend bijeen te zetten. We hopen de lezer zodanig te informeren dat deze georiënteerd raakt om ons onderzoek te kunnen begrijpen vanuit de context van het IOWO.*

*Hoofdstuk 2 is als volgt opgebouwd:*

1 *Beschrijving van de voorgeschiedenis van het IOWO, de zogenaamde CMLW-periode (1961–1971).*
2 *De beginsituatie van het IOWO, omstreeks 1971: taakstelling en de operationalisering ervan; situering in de onderwijsverzorgingsstructuur.*
3 *Het concept van onderwijsontwikkeling dat aan het IOWO ten grondslag lag. Uiteenlegging van dit concept in z'n formele en materiële componenten.*
4 *De eindsituatie van het IOWO, omstreeks 1981: opheffing en gevolgen.*
5 *Besluit.*

## 1 VOORGESCHIEDENIS: CMLW-PERIODE

### 1.1 Taakstelling en taakopvatting

Toen staatssecretaris Stubenrouch op 19 juni 1961 de Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde (CMLW) instelde, was de opdracht vrijwel uitsluitend gericht op modernisering van het wiskundeonderwijs in het toenmalige VHMO (Voorbereidend Hoger en Middelbaar Onderwijs). In zijn installatierede formuleerde de staatssecretaris de achtergrond van de opdracht als volgt:

> 'Het onderwijs op onze middelbare scholen kan niet voorbijgaan aan de evolutie van de wiskunde. Allerwegen wordt het standpunt ingenomen dat in de westelijke landen

het onderwijs in de wiskunde is achtergebleven bij de ontwikkeling van de wetenschappelijke beoefening van de stof.
De kloof tussen de wiskunde-leerstof van de scholen voor V.H.M.O. en de universitaire wiskunde is hierdoor in de laatste decenniën steeds groter geworden, zulks ten nadele van de opleiding van de voor de maatschappij noodzakelijke wiskundigen.' (citaat uit Wijdeveld, 1969, 177)

Deze formulering toont aan dat een ten onzent vastgestelde kloof tussen het universitaire en het pre-universitaire onderwijs in samenhang met het standpunt hiermee geen genoegen te nemen, ten grondslag lagen aan de instelling van de CMLW.
Een vernieuwingsbeweging op het gebied van het wiskundeonderwijs, zich voor het eerst uitdrukkelijk manifesterend door middel van een OEES-congres in Royaumont (1959) alsmede moderniseringsprojecten in Scandinavië, Engeland, Canada, Verenigde Staten, Frankrijk, West-Duitsland, zorgden destijds voor een internationale achtergrond.
Van meet aan heeft de CMLW de haar verstrekte taak breed opgevat: niet alleen de modernisering van het leerplan, maar ook de problemen van de onderwijskundige realisatie in schoolexperimenten en van de heroriëntering van leraren werden in het werk betrokken. Bovendien verliet men vanaf 1966 de exclusieve oriëntatie op het VHMO. In dat jaar stelde de CMLW een subcommissie in, die zich speciaal zou gaan bezighouden met de MAVO (toen nog: MULO) en het LBO.[1] In 1968 kwam er een subcommissie voor het basisonderwijs. De ontwikkelingen tendeerden aldus in de richting van verticalisering en integrale aanpak. De CMLW evolueerde tot een omvangrijke verzorgingsinstelling. De behoefte aan een professioneel uitvoerend instituut deed zich gaandeweg meer gevoelen.

## 1.2 Tienjarenplan basisonderwijs

Binnen de beperkte mogelijkheden die anno 1968 aanwezig waren – instituut noch full-time professionals voorhanden – voelde de CMLW zich verantwoordelijk voor het omvangrijke terrein van het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool en in de onderwijzersopleiding. Om de ontwikkeling van reken/wiskundeonderwijs voor 4- tot 12-jarigen en de daarbij behorende opleidingen op een adequate wijze te kunnen verrichten, was een overall-planning op lange termijn noodzakelijk. Een door de CMLW ingestelde werkgroep ontwierp een tienjarenplan basisonderwijs dat onder de projectnaam Wiskobas (*Wisk*unde *o*p de *bas*isschool) in september 1968 werd gepresenteerd aan de inspecteur-generaal van onderwijs, dr. A. de Jong.
We ontlenen aan dit plan enkele elementen die het fundament vormden van een later verder uitgewerkte visie op onderwijsontwikkeling:
- De organisatie voor een project Wiskobas zal landelijk gecentraliseerd opgezet moeten worden 'onder de vleugels' van de CMLW. De leraren wiskunde & didactiek en onderwijskunde aan de Pedagogische Academies zullen het hart van de organisatie vormen.

- Kadervorming zal het scharnierpunt van de beoogde vernieuwing zijn.
- De twee-eenheid 'wiskunde-onderwijs' zal gewaarborgd dienen te worden.
- Uitvoering van een project Wiskobas is slechts mogelijk door samenwerking van vele instanties en personen op centraal, regionaal en lokaal niveau.
- Vernieuwing van het wiskundeonderwijs dient tegelijkertijd van 'bovenaf' als van 'onderop' gerealiseerd te worden.
- Het project Wiskobas dient integraal te zijn, dat wil zeggen: zowel pedagogische academies (PA), heroriëntering van onderwijsgevenden (HOO) als basisonderwijs (BO) omvattend. 't Doel is om in laatste instantie een onderwijswerkplan voor PA, HOO en BO te ontwerpen. Daarna zal de verticale leerstofplanning in het voortgezet onderwijs voltooid worden (zie Goffree e.a., 1970).

### 1.3 Opleidingsscholen en regionale werkgroepen

Van de vele manieren om tot innovatie te komen werd dus gekozen voor de weg via de opleidingsscholen voor onderwijsgevenden. Deze weg lag enigszins voor de hand omdat:
- een alternatieve route via de schoolbegeleidingsdiensten aan het einde van de zestiger jaren nog nauwelijks mogelijk was; het netwerk was nog zeer onvolledig en de bestaande diensten verkeerden in een opbouwfase;
- twee auteurs van het tienjarenplan (Goffree, Wijdeveld) werkzaam waren geweest op een pedagogische academie.

De combinatie van deze trajectkeuze met ideeën omtrent kadervorming en regionalisering vormde de aanleiding te gaan werken met regionale werkgroepen, samengesteld uit leraren wiskunde & didactiek en onderwijskunde aan pedagogische academies, waar mogelijk aangevuld met medewerkers aan schoolbegeleidingsdiensten.
Op 28 november 1968 werden 17 werkgroepsbesturen geïnstalleerd door prof. dr. F. van der Blij. In elk bestuur had zowel een vakdidacticus wiskunde als een onderwijskundige zitting. De domeinen van deze werkgroepen dienden geheel Nederland te omvatten. De belangrijkste taken van de besturen werden:
- het verzorgen van de per september 1969 beginnende experimentele heroriënteringscursussen voor onderwijzers;
- het deelnemen aan een voorexperiment pedagogische academies.

Bovendien werden ze betrokken bij de inhoudelijke voorbereiding van een voor het najaar van 1969 geplande conferentie waaraan alle PA-docenten wiskunde & didactiek en onderwijskunde konden deelnemen. De advisering en begeleiding van de besturen werd vanuit de CMLW ter hand genomen.
Tijdens een bijeenkomst van werkgroepsbesturen in september 1969 werd gewezen op de noodzaak om in een sneller tempo – dan in het tienjarenplan aangegeven – de ontwikkeling van materiaal voor het basisonderwijs ter hand te nemen. Motief: de schoolboekenmarkt dreigde overspoeld te worden door vertalingen/bewerkingen van buitenlandse methoden. In deze vertalingen/be-

werkingen was geen enkele homogeniteit te ontdekken. Gewerkt zou moeten worden aan een authentiek Nederlands 'onderwijswerkplan' – zoals dat toen genoemd werd – weliswaar geïnspireerd door buitenlandse ontwikkelingen maar toch met een heel duidelijk eigen gezicht. Daarmee hoopte men richting te geven aan de schoolboekenmarkt (zie Meijer, 1977, 4 e.v.).
De studieconferentie 'Mogelijkheden van het wiskundeonderwijs op de basisschool en op de opleidingsschool' die in oktober 1969 in Egmond aan Zee plaatsvond, vormde de eerste gelegenheid voor Wiskobas om zich op een breed front te presenteren. De circa 120 deelnemers vertegenwoordigden vrijwel alle PA's. Presentaties en discussies over het vigerende en gewenste reken/wiskundeonderwijs stonden centraal. 98% van de aanwezigen was het erover eens dat het rekenonderwijs op de basisschool en de didactiek van het rekenen in de opleidingsscholen gewijzigd moesten worden. Over tempo en richting van de wijziging was echter minder eenstemmigheid (IOWO, 1971a, 4). Ter conferentie werden tevens de regionale werkgroepen gevormd en hun functies vastgelegd: regionale coördinatie van werkzaamheden op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs, uitvoering van heroriënteringscursussen, experimenten pedagogische academies, voorlichting.

### 1.4 Van vrijwilligerswerk naar professionalisering

Met de te verrichten werkzaamheden voor het basisonderwijs en opleidingsonderwijs liet de behoefte aan een professioneel-uitvoerend instituut zich steeds nadrukkelijker voelen. De uitvoering van de in het tienjarenplan vermelde activiteiten was onmogelijk omdat enkele medewerkers van de CMLW dit in de marge van hun andere taken moesten verrichten. De besprekingen van de CMLW met het departement om betere voorzieningen te krijgen, strandden echter keer op keer.
Eén van de gevolgen was dat alle concrete toezeggingen in Egmond onder voorbehoud moesten worden gedaan. Zelfs stelden de desbetreffende CMLW-medewerkers dat zij alle Wiskobaswerkzaamheden zouden stoppen indien op afzienbare termijn geen continuïteit in materiële en personele voorzieningen zou worden gewaarborgd. De conferentiedeelnemers ondersteunden dit voornemen.
Vooralsnog werd het vrijwilligerswerk in de regio belangeloos verricht, zonder administratieve ondersteuning vanuit een professionale organisatie. Dat niemand zich in deze fase onttrok aan de regionale werkzaamheden is een teken van de in het algemeen grote persoonlijke betrokkenheid van de werkgroepsleden met Wiskobas. Wiskobas had in die tijd sterk het karakter van een beweging. Mogelijk heeft het ontbreken van institutionele kaders hieraan bijgedragen.
Op 19 juni 1970 bleek de staatssecretaris niet bereid of in staat om een aantal minimale voorwaarden te vervullen, die noodzakelijk geacht werden voor een continuering van Wiskobas. Het eerder geformuleerde voornemen kwam ten uitvoer: de Wiskobasactiviteiten werden stopgezet.[2] Dat deze staking niet lang

zou behoeven te duren, kon niemand op dat moment vermoeden. Het is moeilijk in te schatten of de stopzetting, en de daaruit voortvloeiende onrust in het onderwijs, invloed hebben gehad op het zich later manifesterende beleid van het departement. Hoe het ook zij, een half jaar na de stopzetting, op 26 januari 1971, bevestigde de toenmalige staatssecretaris, Mr. J.H. Grosheide, de instelling van het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO). De werkzaamheden ten behoeve van Wiskobas konden weer worden opgenomen. Per 1 augustus 1971 werd het IOWO effectief in functie gesteld. Eindelijk had de CMLW een eigen werkinstituut en kon men de amateurstatus afzweren. Het IOWO kreeg een formatie van 37 mensen (21 wetenschappelijke medewerkers) toegewezen en werd ingepast in de Rijksuniversiteit van Utrecht.[3]

## 2 BEGINSITUATIE IOWO

Achtereenvolgens beschrijven we de taakstelling (**2.1**), de operationalisering ervan (**2.2**) en de situering van het IOWO in de onderwijsverzorgingsstructuur (**2.3**).

### 2.1 Taakstelling

De zelf geformuleerde taakstelling van het instituut werd als volgt omschreven:

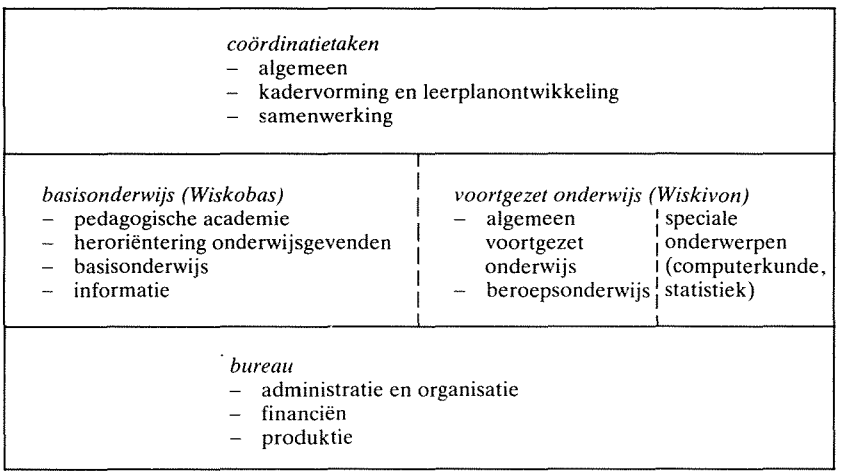
> '*a* Leerplanontwikkeling 4–18 jaar, van het wiskunde-onderwijs, vertikaal en horizontaal,
> in samenwerking met al die instanties, die mede hun aandeel daarin leveren, 'gevoed' door kadervorming.
> *b* Voortzetting van al die taken, die reeds door de CMLW geïnitieerd werden, c.q. uit de actuele ontwikkeling voortvloeien.' (IOWO, 1971b, 5)

In deze formulering zijn in feite de elementen van de interne beleidsvoering verenigd. In de werkzaamheden voor het basisonderwijs (Wiskobas) lag het accent op taakstelling *a*. De gehele activiteit werd getypeerd als 'ontwikkeling van wiskundeonderwijs'. In het activiteitenpakket voor het voortgezet onderwijs lag nog de historisch gegroeide diversiteit voor de onderscheiden onderwijsniveaus (taakstelling *b*).
Meteen al werd het fundament voor een inhoudelijke filosofie vastgelegd:

> 'Het gaat om een humaan wiskunde-onderwijs, d.w.z. dat de nadruk komt te liggen op de wiskunde als een menselijke activiteit.
> Het gaat om een open en democratische leerplanontwikkeling, wat inhoudt: met inbreng van alle betrokkenen.' (CMLW/IOWO, 1972, 17)

### 2.2 Operationalisering

Om deze taken te kunnen verrichten werd het IOWO als volgt gestructureerd (afb. 2.1):




afb. 2.1 Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs

Voor de afdeling *basisonderwijs (Wiskobas)* luidde de doelstelling:

> '... het ontwikkelen van een onderwijswerkplan, dat als (maximale) 'bron' kan dienen, van waaruit een homogene vernieuwing van het wiskundeonderwijs op de basisschool zich zal kunnen voltrekken. Zulks in nauwe samenhang met de ontwikkeling van een schoolwerkplan wiskunde voor de Pedagogische Academie en de heroriëntering van in functie zijnde onderwijzers.' (IOWO, 1971b, 24)

In de totaliteit van de onderwijsontwikkeling lag in de beginjaren het accent op:
- leerplanontwikkeling;
- kadervorming en begeleiding.

De ontwerpwerkzaamheden in de Dr. W. Dreesschool te Arnhem – op 2 februari 1971 officieel aangewezen als ontwerpschool van Wiskobas – vormden een soort gemeenschappelijk brongebied waaruit voor de onderscheiden geledingen (pedagogische academie, heroriëntering, basisschool) kon worden geput.

De werkzaamheden van Wiskobas werden volgens een grove meerjarenplanning[4] uitgevoerd:
- exploratiefase (1971–1973): verkenning van belangwekkende gebieden van wiskundeonderwijs; de medewerkers bestudeerden binnen- en buitenlandse methoden (o.a. het Hongaarse Munkalapok van T. Varga e.a.), ontwierpen delen wiskundeonderwijs, probeerden die uit in de ontwerpschool en rapporteerden hierover;
- integratiefase (1973–1975): ontwikkeling van een voorbeeld-schoolwerkplan voor wiskunde op de basisschool; de werkzaamheden hadden plaats in een cyclus van ontwerp, try-out en revisie, in enkele ronden, op de ontwerpschool; in 1975 werd het ontwikkelde voorbeeld gepubliceerd (Wiskobas-team, 1975);

- fase van afwikkeling en voortgezette ontwikkeling (1975–1981): onderdelen uit het schoolwerkplan werden nader uitgewerkt in 11 leerplanpublikaties; nieuwe activiteiten startten op de gebieden van opleiding, heroriëntering, kadervorming, begeleiding en onderzoek.

Aan deze ontwikkeling is een verbreding in het activiteitenpakket af te lezen. Allengs gingen de door Wiskobas verrichte onderwijsontwikkelingswerkzaamheden omvatten:

- leerplanontwikkeling voor basisonderwijs en opleidingsonderwijs;
- onderzoek van gebieden in het reken/wiskundeonderwijs die zowel naar het leren als naar het onderwijzen grote problemen opleverden of waarvan de problematiek nog onvoldoende kon worden doordacht (breuken, rekenmachientjes e.d.);
- kadervorming en begeleiding van al diegenen die betrokken waren in de ontwikkeling en realisatie van wiskundeonderwijs.

Voor de afdeling *voortgezet onderwijs (Wiskivon)* was de startsituatie gecompliceerder. Ook hier wenste men te werken vanuit een gemeenschappelijke visie op onderwijsontwikkeling. Echter, de historisch gegroeide taken die Wiskivon-medewerkers dagelijks moesten vervullen, liepen structureel, onderwijskundig en organisatorisch zover uiteen, dat gemeenschappelijkheid veel moeilijker kon worden gerealiseerd dan in de afdeling Wiskobas. De bemoeienis van de Wiskivon-medewerkers strekte zich immers uit van lager tot hoger beroepsonderwijs, van MAVO tot VWO, van het organiseren van computerfaciliteiten voor leerlingen tot het opleiden van docenten voor heroriënteringscursussen.
De gewenste gezamenlijkheid in de werkzaamheden vanuit een homogene visie veronderstelde dat de afdeling minder versnipperd zou gaan opereren. Binnen de beperkte ruimte die beschikbaar was, moesten daartoe prioriteiten worden gesteld. Men koos voor onderwijsontwikkeling ten behoeve van de leeftijdscategorie 12- tot 16-jarigen, met als aangrijpingspunt: het lager beroepsonderwijs. Inhoudelijk streefde men naar een aansluiting bij het Wiskobasproject. De eerste jaren moest toch de nadruk blijven liggen op de werkzamheden binnen de vijf verschillende subafdelingen: MAVO, L/MBO, HAVO, VWO, HBO, speciale onderwerpen.
Met ingang van 1974/1975 kwam er een andere structuur. Wiskivon kon gaan werken met een eigen afdelingscoördinator. De geïntegreerde benadering kreeg vervolgens ook organisatorisch gestalte. Voortaan functioneerden de subafdelingen: 12–16, heroriëntering, 16–19, samenwerking. De Wiskrant, vanaf 1975/1976 door Wiskivon uitgegeven, weerspiegelde deze meer samenhangende benadering.[5]

## 2.3 Situering IOWO

Beleidsmatig overleg over de situering van het IOWO in de onderwijsverzorgingsstructuur werd voornamelijk vanuit de CMLW gevoerd. De CMLW was in de beginperiode van het IOWO in hoge mate betrokken bij:

- de werkzaamheden van de COLO (Commissie Organisatie Leerplan Ontwikkeling); de discussienota kreeg een omvangrijke reactie van CMLW/IOWO;
- overleg met belangrijke instituties in het onderwijsveld, zoals LPC, WPRO, inspectie, opleidingen, CML's.

De besprekingen met LPC en WPRO verliepen uiterst moeizaam omdat gevestigde posities en een subtiel onderling evenwicht in gevaar kwamen. Dit bleek bijvoorbeeld uit een heel verschillende benadering van een mogelijke onderlinge samenwerking. De CMLW wilde beginnen vanuit een op praktisch niveau te realiseren samenwerking, terwijl 't de andere participanten niet zozeer ging om samenwerking in de praktijk maar om het creëren van formele verantwoordingskaders: taakafbakening. Bovendien wenste de CMLW tevens inspectie, opleiding en educatieve uitgevers in een samenwerkingsoverleg te betrekken.
Ook in de besprekingen met het departement ontbrak duidelijkheid. Het een en ander werd in 1972 als volgt getypeerd:

> 'De ambivalente positie, enerzijds een vooruitgeschoven positie van de CMLW ten opzichte van overige CML's, zoals die bijvoorbeeld tot uiting komt in het projekt 'Wiskobas' en anderzijds de noodzaak om zich te conformeren aan de komende algehele beleidsbepaling en -organisatie (COLO), oefende een belemmerende werking uit, soms ook in de relatie met het departement.' (CMLW/IOWO, 1972, 5)

Kortom, het IOWO verkeerde van meet aan in een door de overige instituties uit de verzorgingsstructuur bedreigde positie en ondervond daarbij weinig éénduidige rugdekking van het departement. Een structurele verankering van het IOWO in de Nederlandse onderwijsverzorging bleek niet goed mogelijk. Uiteraard had dit gevolgen voor het externe relatiepatroon van het IOWO. De voorgestelde werkwijze, 'in samenwerking met al die instanties, die mede hun aandeel daarin leveren' (taakstelling), was aanvankelijk moeilijk te verwezenlijken.
Volledigheidshalve dient hier nog te worden vermeld dat 't overleg met inspectie en opleidingen in een veel minder bedreigend klimaat plaatshad. Bovendien waren de mogelijkheden tot samenwerking met het onderwijsveld niet geblokkeerd.
De situatie in de beginperiode van het IOWO is dus als volgt samenvattend te karakteriseren: géén verankering in de verzorgingsstructuur, wél samenwerkingsmogelijkheden met het onderwijsveld.
De onderlinge relatie CMLW en IOWO werd in februari 1972 nader geregeld: de CMLW werd vooral gezien als raad van toezicht en advies. Het IOWO diende zich jegens het Dagelijks Bestuur van de CMLW te verantwoorden voor zijn planning en werkzaamheden. Mede door de personele unies – de hoogleraar-directeur van het IOWO was tevens voorzitter van de CMLW en de algemeen directeur van het IOWO functioneerde als secretaris van de CMLW – leidde deze constructie in de dagelijkse werksituatie nooit tot problemen.

## 3 ONDERWIJSONTWIKKELING

Onder **1.1** schreven we dat de CMLW zich niet alleen bezighield met de modernisering van het leerplan, maar ook met schoolexperimenten en de heroriëntering van leraren. De CMLW vatte haar taak breed op, vanuit de visie dat het zou moeten gaan om de ontwikkeling van onderwijs en niet alleen om het samenstellen van documenten. Deze visie werd door het IOWO geëxpliciteerd en tot fundament gemaakt van zijn werkzaamheden. Dit komt tot uitdrukking in de naamgeving van het instituut. Bewust is indertijd afgezien van de naam ILOWO (Instituut voor Leerplan Ontwikkeling van het Wiskunde Onderwijs) omdat deze niet adequaat weergaf wat het instituut beoogde te zijn (Treffers, 1978, 228).
Aan de keuze voor onderwijsontwikkeling lag een verscheidenheid van argumenten ten grondslag. Deze argumenten waren afkomstig uit ervaringen en opvattingen van de CMLW, uit ervaringen in de V.S. met leerplanontwikkelingsprojecten die er toe leidden het begrip 'educational development' te introduceren[6], alsmede uit een door het IOWO ervaren verantwoordelijkheid voor het gehele pre-universitaire wiskundeonderwijs.
In z'n *formele* betekenis is onderwijsontwikkeling op te vatten als een plannings- en beleidsbegrip, dat een visie bevat op de ontwikkeling van wiskundeonderwijs. Meer *materieel* beschouwd presenteert zich in het begrip een inhoudelijke grondslag, die een visie bevat op het wiskundeonderwijs zélf. In het hierna volgende gaan we successief op deze twee kanten van het begrip in.

### 3.1 Formele betekenis

#### *3.1.1 Inhoud van het begrip*

Freudenthal omschreef onderwijsontwikkeling als volgt:

> '... dat onderwijsontwikkeling een onderwijskundig geïntegreerde activiteit is, doelend op onderwijs in zijn geheel, niet op enkele aspekten. In zijn geheel, dat betekent:
> - longitudinaal
> - simultaan op alle niveaus (opleiding en begeleiding incluis)
> - elk vormingsgebied in zijn groter verband ...' (Freudenthal, 1980, 58).

Als wezenlijk kenmerk voegt hij er even verder aan toe, dat onderwijsontwikkeling plaatsheeft '*in* het veld, *met* het veld, *voor* het veld' (1.c., 59). Freudenthal geeft deze omschrijving aan het einde van de IOWO-periode (1980), nochtans weerspiegelt ze de intenties die al aan de instelling van het IOWO en aan de daarop volgende activiteiten ten grondslag lagen.
In de taakstelling van het IOWO werd onderwijsontwikkeling als volgt geformuleerd:

> '– Integrale ontwikkeling van het wiskunde-onderwijs voor 4- tot 18-jarigen, in samenwerking met al die instanties die mede hun aandeel daarin leveren; 'gevoed' door kadervorming.' (IOWO, 1973, 7)

Ten behoeve van een nadere uitwerking van het begrip onderwijsontwikkeling, maken we een onderscheid tussen functies, sectoren, voorwaarden, procedures, resultaten.

*Functies*
De omschrijvingen 'een onderwijskundig geïntegreerde activiteit' en 'integrale ontwikkeling' verwijzen naar de verschillende te verrichten taken of te realiseren functies. Grofweg worden de volgende functiegebieden onderscheiden:
- ontwikkeling (curriculum development of product development);
- onderzoek (research);
- innovatie/veranderingssteun (change support).

Deze verschillende functies dienen op een geïntegreerde wijze te worden gerealiseerd. Bij het IOWO kon dit plaatsvinden binnen één organisatorische eenheid. Een geïsoleerde aanpak, waarbij de verschillende functies door afzonderlijke instellingen worden vervuld, is strijdig met de geïntegreerde benadering.[7]

*Sectoren*
Onder sectoren verstaan we: basisonderwijs, voortgezet onderwijs, opleiding, nascholing, begeleiding.
Onderwijsontwikkeling wordt gekenmerkt door een comprehensieve benadering: longitudinaal (kleuteronderwijs, lager onderwijs, voortgezet onderwijs) en simultaan (onderwijs, opleiding, heroriëntering, begeleiding).
De longitudinaliteit betekende voor het IOWO: ontwikkelen van wiskundeonderwijs voor de leeftijdscategorie 4- tot 18-jarigen. We constateerden eerder dat de CMLW zich gaandeweg verantwoordelijk ging voelen voor het reken/wiskundeonderwijs aan 6- tot 18-jarigen. Door het IOWO werd ook de kleuterperiode (4- tot 6-jarigen) in het werk betrokken.
De simultaneïteit kwam binnen het IOWO tot uitdrukking in een gelijktijdige benadering van: basisonderwijs/voortgezet onderwijs, opleidingen van onderwijsgevenden, nascholing/heroriëntering/begeleiding van in functie zijnde onderwijsgevenden.

*Voorwaarden*
Om de geïntegreerde, comprehensieve aanpak te kunnen vervullen moet aan minstens twee voorwaarden voldaan zijn. We vermelden de twee voorwaarden die in de taakstelling van het IOWO genoemd werden: kadervorming en samenwerking met instanties. De comprehensieve benadering verwijst het meest nadrukkelijk naar kadervorming. De aanpak vooronderstelt een totaalvisie op wiskundeonderwijs. Immers, de ideeën die bijvoorbeeld ten grondslag liggen aan het bovenbouwprogramma VWO moeten consistent zijn met hetgeen voor jonge kinderen (4- tot 8-jarigen) ontwikkeld wordt. En: het leerlingenmateriaal voor de scholen moet op eenzelfde inhoudelijke leest geschoeid zijn als de heroriënteringscursussen en het opleidingspakket.
Bundeling en geïntegreerde inzet van expertise vormen een tweede noodzakelijke voorwaarde. Echter, de in Nederland geldende professioneel-verzuilde

onderwijsstructuur staat op gespannen voet met een integratieve benadering. In dit verband moeten bundeling en geïntegreerde inzet tot stand gebracht worden door samenwerking met instanties.

*Procedures*
Met procedures beogen we aan te geven, hoe het feitelijke ontwikkelingswerk verricht wordt: *in* het veld, *met* het veld, *voor* het veld.
Deze pretentie is door het IOWO naar twee kanten uitgewerkt:
- smalle ontwikkelingsronde: samen met onderwijsgevenden en leerlingen wiskundeonderwijs ontwikkelen; vele jaren achtereen in eenzelfde school (of: in enkele scholen);
- brede ontwikkelingsronde: participatie door en consultatie van zoveel mogelijk mensen uit het onderwijs (inclusief: experimentele verspreiding en overdracht).

Het IOWO typeerde de brede ronde als 'een open en democratische ontwikkelingsprocedure' (IOWO, 1973, 11).

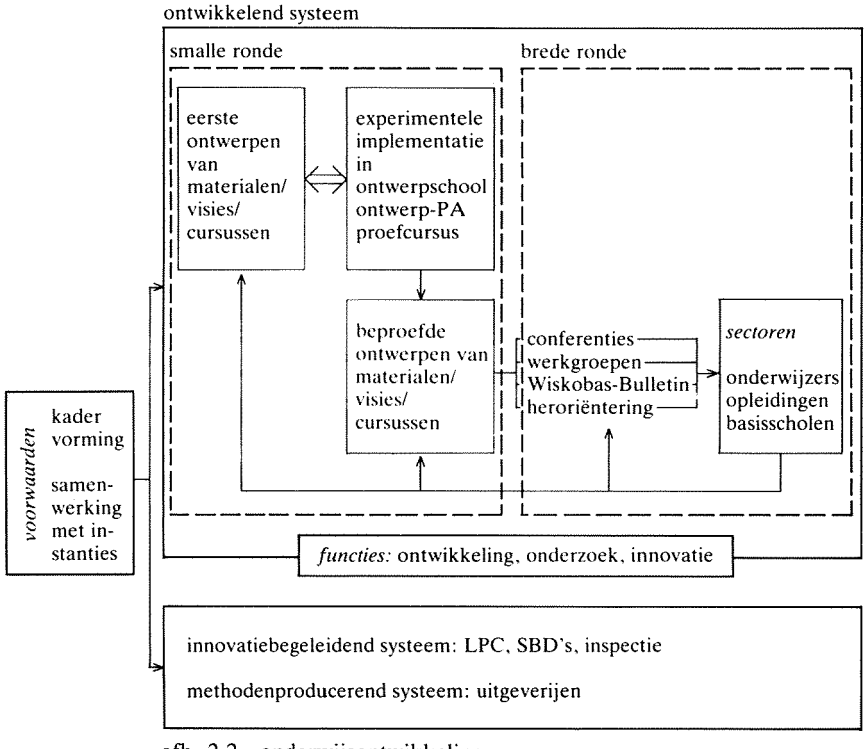
*Resultaten*
De resultaten van onderwijsontwikkeling zouden zich moeten manifesteren in onderwijsleerprocessen die dagelijks in Nederlandse scholen plaatshebben. Het onderzoek dat in deze studie is verricht, heeft betrekking op een resultaat met een intermediair karakter: onderwijsontwikkeling zoals die gestalte kreeg binnen het IOWO (preciezer: binnen Wiskobas) in haar consequenties voor methodenontwikkeling. In dit onderzoekskader wordt de materiële output van Wiskobas (cursussen, conferenties, studies, publikaties, onderwijstelevisieseries, tijdschriften) – voor zover deze te relateren is met schoolboekontwikkeling – beschreven in deel B van deze studie. Andere resultaten blijven buiten beschouwing.

*Samenvatting*
Alvorens verder te gaan, vatten we het voorgaande samen. *Onderwijsontwikkeling* wordt gekenmerkt door:
- een integratief-comprehensieve benadering;
- in, met en voor het veld gerealiseerd;
- gevoed door kadervorming en in samenwerking met betrokken instanties;
- met resultaten van materiële (publikaties e.d.) en immateriële (visies, attitudes e.d.) aard.

In afb. 2.2 (pag. 18) zetten we onze bevindingen bij de exploratie van het begrip onderwijsontwikkeling op een grafische wijze bijeen. Met deze weergave wordt tevens een voorschot genomen op het vervolg. In dit vervolg gaan we nader in op de door het IOWO feitelijk verrichte werkzaamheden.
We beperken ons daarbij tot korte uiteenzettingen over:
- de integratieve benadering, zoals deze zich manifesteert in door het IOWO uitgevoerd onderzoek;

- de voorwaarden voor onderwijsontwikkeling: kadervorming en samenwerking met instanties;
- de ontwikkelingsprocedures: smalle en brede ronden.

In deze beschrijvingen beperken we ons verder tot de activiteiten ten behoeve van de leeftijdscategorie 4- tot 12-jarigen (Wiskobas). Door deze beperkingen pretenderen de beschrijvingen niet, een totaalbeeld van het IOWO-werk op te roepen. Er is sprake van een selectie uit een omvangrijke hoeveelheid materiaal, verricht vanuit de intentie de meest markante trekken van onderwijsontwikkeling te presenteren. Sommige activiteiten kunnen bovendien buiten beschouwing blijven omdat ze in deel B van deze studie beschreven worden en/of reeds elders uitgebreid aan de orde zijn gesteld (vergelijk: Treffers, 1978; Goffree, 1979).




afb. 2.2 onderwijsontwikkeling

### *3.1.2 Integratieve benadering*

We spitsen de beschrijving van de integratieve benadering toe op die geleding die in de verdere rapportages weinig nadrukkelijk naar voren zal komen: het *onderzoek* binnen onderwijsontwikkeling. De andere geledingen (ontwikkeling

en innovatie) komen in *3.1.3* (voorwaarden) en *3.1.4* (procedures) genoegzaam aan de orde.
De plaats van onderzoek binnen onderwijsontwikkeling verschuift naarmate het ontwikkelingswerk voortgang vindt. Op den duur neemt het een steeds grotere plaats in (Freudenthal, 1980, 59).
Voor een typering van het door het IOWO verrichte onderzoek maken we gebruik van een in 1979 samengestelde karakteristiek, die betrekking heeft op het feitelijke onderzoekswerk uit de periode 1971–1979:

'
1. Het zal bij nadere beschouwing opvallen dat het geschetste onderzoek veelal plaatsvindt in *reële onderwijs-leersituaties* en dat het fundamentele verbetering van onderwijs-leerprocessen nastreeft.
2. Het gaat om zogenoemd diepte-onderzoek, dus langdurig, context-gebonden onderzoek waarin in principe van alle mogelijke technieken gebruik gemaakt wordt.
3. Het onderzoek is soms gericht op *theorievorming* of het levert een aanzet of bijdrage daartoe – zij het dat die theorieën niet zozeer algemeen van aard zijn maar een specifiek veld betreffen, dus lokaal van karakter zijn.
4. Het onderzoek geschiedt op basis van een bepaalde *visie* op het wiskundeonderwijs, welke uitgedrukt wordt in het credo 'wiskunde als menselijke activiteit'.
5. De onderzoeken vormen een *gestructureerd geheel*. Dit betekent dat ze geplaatst zijn in het totaal van het wiskundeonderwijs en vanuit dat totaal-overzicht een bepaalde prioriteit krijgen.
6. Samenhangend met het voorgaande, heeft het onderzoek een *simultaan* karakter, wat wil zeggen dat het tegelijkertijd in verschillende sectoren en op verschillende niveaus wordt uitgevoerd, i.c. het onderwijs, de opleiding en de bijscholing (ze zijn vaak van lange duur en dragen een continu karakter).
7. Het onderzoek is *vakinhoudelijk* bepaald, dus niet uitsluitend gericht op modelontwikkeling.
8. De praktische resultaten van het onderzoek – die overigens van vakoverstijgende aard kunnen zijn – worden op een *specifieke wijze gepresenteerd*. Naast de vakwetenschappelijke publikaties zijn er beschrijvingen die direct gericht zijn op de mensen van de onderwijspraktijk en de opleidingsscholen. En niet te vergeten: ook conferenties en werkbijeenkomsten fungeren als onderzoeksforum.
9. Het onderzoek levert *voeding* aan verschillende activiteiten in de verzorgingsstructuur, zoals de opleiding, de nascholing, de begeleiding en de leerplanontwikkeling.
10. Het onderzoek vindt plaats in een *teamverband*, waarin de verschillende geaardheid en geschakeerdheid van het onderzoek optimaal wordt weerspiegeld, te weten de praktische ervaring in het onderwijs, de wiskundige know-how, de onderwijskundige kennis, de onderzoeksmatige bekwaamheid en de vakdidactische kennis.' (IOWO, 1979, 11–12)

In deze onderzoekstypering zijn de eerder genoemde kenmerken van onderwijsontwikkeling terug te vinden:
- geïntegreerde benadering: de innovatieve component komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in de specifieke presentatie (8) en in de toeleveringsfunctie (9); de ontwikkelingscomponent herkennen we in de doeleinden (1) en in de geëncadreerdheid (5) van het onderzoek;
- de comprehensieve aanpak komt tot uitdrukking in het simultane karakter (6);

- de situering in reële onderwijsleersituaties (1), de doelgroepen van de presentatie (8) en de inschakeling van praktische know-how (10) verwijzen naar het adagium 'in, met en voor het veld'.

Aldus vormt bovenstaande karakteristiek van één component (onderzoek) een illustratie van de integratief-comprehensieve benadering binnen onderwijsontwikkeling.
Voor een nadere legitimatie van deze benadering verwijzen we naar de nota Onderzoek voor wiskundeonderwijs (IOWO, 1979) en voor een exempel van de integratieve aanpak naar het onderwijsontwikkelingsonderzoek wiskunde en didactiek op de pedagogische akademie van Goffree (1979).

### *3.1.3 Voorwaarden voor onderwijsontwikkeling*

We richten ons op die voorwaarden die in de taakstelling van het IOWO zijn opgenomen en waaraan door het IOWO op een eigen wijze een uitwerking is gegeven:
- voeding door kadervorming;
- samenwerking met betrokken instanties.

#### *3.1.3.1 Kadervorming*

De kadervorming werd wel het scharnierpunt van de werkzaamheden genoemd. De term werd in een meervoudige betekenis gebruikt:
- begeleiding en eventueel heroriëntering van de collega's in het veld die zelf weer opleiden, heroriënteren, begeleiden (externe kadervorming);
- gezamenlijke arbeid en studie binnen het instituut (interne scholing).

Een en ander met het oog op het vormen van een gemeenschappelijke visie (kader als raamwerk).
Conferenties, bijeenkomsten voor cursusleiders en docenten, cursussen voor werkgroepsbesturen, e.d., vormden belangrijke instrumenten voor de externe kadervorming.
De interne kadervorming had wekelijks plaats en was bedoeld voor alle IOWO-medewerkers. Gezamenlijk werd, praktisch werkend, een theoretische grondslag onder de leerplanontwikkelingsopdracht gelegd en verder uitgebouwd. In het eerste jaar bijvoorbeeld, ontstonden 'bakens' voor een leergang Waarschijnlijkheid en Statistiek voor 6- tot 18-jarigen. De resultaten werden gepubliceerd in een speciaalnummer van Euclides.[8] In dezelfde periode werden hoofdstukken over leerplanontwikkeling samengesteld en besproken. Deze hoofdstukken verschenen vervolgens als artikelenreeks, onder de naam Leerplanologie, in de tweede en derde leergang van het Wiskobas-Bulletin.[9]
De publicitaire output vormde niet het eerste doel van de interne scholing. Werken eraan bood mogelijkheden, en daarom ging het vooral, tot:
- teamvorming door groepswerk;
- verdieping en verbreding van de wiskundige en onderwijskundige kennis van alle medewerkers.

Deze interne kadervorming is in de latere jaren in eenzelfde geest voortgezet:

steeds gericht op scholing, visie-ontwikkeling en teamvorming door middel van gezamenlijke arbeid aan ontwerpen (publikaties).
Tevens vonden wekelijks op afdelingsniveau kadervormingsbijeenkomsten plaats. In deze afdelingsvergaderingen lag het accent voornamelijk op bespreking van concrete voorstellen (lessen, leergangen, planningen) voor basisonderwijs, opleidingsonderwijs en heroriënteringscursussen, op uitwisseling van in scholen/cursussen opgedane ervaringen, op onderlinge afstemming van dagelijkse werkzaamheden, enz.

Achteraf kan worden vastgesteld dat aan de kadervorming op instituutsniveau steeds eenzelfde principe ten grondslag lag: concreet beginnen, samenwerken, gemeenschappelijk een visie ontwikkelen. In de praktijk stond het wel eens op gespannen voet met de (toenemende) omvang van de dagelijks te verrichten werkzaamheden. De noodzakelijke tijd was niet voor iedereen altijd gemakkelijk te vinden. De kadervorming op afdelingsniveau was meestal zodanig van aard dat iedere deelnemer er rechtstreeks en op korte termijn profijt van kon hebben.

*3.1.3.2 Samenwerking met instanties*
In het overleg tussen CMLW/IOWO en LPC en WPRO bleek geringe bereidwilligheid tot samenwerking op bestuursniveau. Deze terughoudendheid manifesteerde zich ook in de opstelling van instanties uit de verzorgingsstructuur, toen vanuit de afdelingen (m.n. Wiskobas) initiatieven kwamen tot het ontplooien van gezamenlijke activiteiten. Nochtans bleek het mogelijk – zij het na een soms lange aanloopperiode – om met sommige instituten, stichtingen en groepen, tot vruchtbare vormen van samenwerking te komen. In willekeurige volgorde noemen we enkele voorbeelden.[10]

*Stichting Nederlandse Onderwijs Televisie (NOT) en Stichting Teleac*
Door de aanstelling, per 1 maart 1972, van een reken/wiskundedidacticus bij de NOT, die tevens een deeltaak vervulde bij het IOWO, kon een samenwerking tot stand komen ten behoeve van gezamenlijke onderwijstelevisieprogramma's. Het eerste resultaat vormde de schooltelevisieserie Kijk op Kans, die in het voorjaar van 1973 voor het eerst werd uitgezonden. Bovendien werd aan dit project deelgenomen door de Stichting Teleac. Laatstgenoemde participeerde in de avonduitzendingen voor ouders en onderwijsgevenden alsmede in het bijbehorende schriftelijke materiaal. In de loop der jaren volgden op Kijk op Kans meerdere, in samenwerking gerealiseerde, reken/wiskundeprogramma's – zelfs na de opheffing van het IOWO.[11]

*Uitgevers/schrijversgroepen*
Het overleg met uitgevers had een ander karakter dan de besprekingen met schrijversgroepen. Regelmatig werd overlegd met afzonderlijke uitgevers over de reken/wiskundemethoden die op de markt waren c.q. gebracht zouden kunnen worden, over de ontwikkelingsstrategie van het IOWO, enz. Later

werden deze, elkaar informerende, besprekingen gevoerd met vertegenwoordigingen van de Groep Educatieve Uitgeverijen (GEU). Schrijversgroepen van uitgeverijen die zich bezighielden met het ontwikkelen van nieuwe reken/wiskundemethoden bezochten regelmatig het IOWO, enerzijds om informatie te verkrijgen over de visie en achtergronden van waaruit binnen het IOWO gewerkt werd, anderzijds ter kennisname en bespreking van ontwikkeld materiaal. Veelal had het door het IOWO verstrekte advies betrekking op concrete problemen.

*Stichting IVIO*
Het aantal abonnees van één van de periodieken van het IOWO, het Wiskobas-Bulletin, steeg dermate snel – van 2000 (eerste leergang) via 6000 (derde leergang) naar 12.000 (vijfde leergang) – dat een adequate administratie en exploitatie niet meer kon worden opgevangen binnen de mogelijkheden van het instituut. Vanaf de derde leergang ging de Stichting IVIO te Lelystad de exploitatie van het Wiskobas-Bulletin op een professionele basis verzorgen. In een latere fase werd ook de verspreiding van andere IOWO-produkties uitbesteed aan deze Stichting.

*Inspectie*
Regelmatig vond overleg plaats met de inspectie voor kleuteronderwijs, lager onderwijs, voortgezet onderwijs en opleidingsonderwijs. Dit overleg had steeds een zowel informerend als consulterend karakter. Voor de inspectie werden speciale conferenties belegd: Vierhouten, 1970 (rijksinspecteurs), Lochem, 1972 (gemeentelijke inspecteurs), Lochem, 1973 (rijksinspecteurs), Lochem, 1976 (rijksinspecteurs). Voorts was de inspectie continu vertegenwoordigd in de CMLW.

*Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (CITO)*
Op 13 augustus 1974 werd een samenwerkingsovereenkomst opgesteld, waarin als doel werd geformuleerd:

> '... het ontwikkelen van toetsen met betrekking tot onderdelen van het IOWO-wiskunde-leerplan ten behoeve van de basisschool. Het gaat hierbij om de vraag naar de realiseerbaarheid van deze onderdelen en de verwerking ervan door de leerlingen.' (Meijer, 1975, 1)

Ter begeleiding van dit project werd een stuurgroep ingesteld, bestaande uit twee CITO- en twee IOWO-medewerkers. Voor de uitvoering ervan werden twee part-time functies beschikbaar gesteld. De evaluatie van het wiskundeonderwijs zoals beoogd door het IOWO bleek een buitengewoon lastige materie te zijn, temeer daar men zich niet zonder meer richtte op lesspecifieke doelen maar op algemene doelen met een probleemoplossingsgericht karakter. Successief kwamen drie lespakketten aan de orde. Na 1 januari 1977 werd de samenwerking niet gecontinueerd tengevolge van ontbrekende financiële garanties.

*Centrale Werkgroep Rekenonderwijs (CWR)*
Twee medewerkers van Wiskobas functioneerden vanaf 1973/1974 in de Centrale Werkgroep Rekenonderwijs van het Contactorgaan voor de Innovatie van het Onderwijs (CIO). Het CIO was een samenwerkingsverband van de Vereniging Landelijke Pedagogische Centra (VLPC) en de vereniging Werkverband van Plaatselijke en Regionale Onderwijsadviescentra (WPRO). De werkgroep hield zich o.m. bezig met specifieke aspecten van de begeleiding van het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool en was organisatorisch mede betrokken in een aantal Wiskobasconferenties die bedoeld waren voor de categorie schoolbegeleiders. Ook na de opheffing van het IOWO bleef de werkgroep functioneren, met een inhoudelijke oriëntatie op het IOWO, onder de naam Centrale Werkgroep Reken/Wiskundeonderwijs (CWRW).

*School Psychologische en Pedagogische Dienst (SPDD) te Hilversum*
In samenwerking met de SPPD werd een nieuw model heroriënteringscursus ontwikkeld dat uitgevoerd moest worden door een samenwerkingsverband van pedagogische academie en schoolbegeleidingsdienst. In september 1973 werd daartoe, samen met de SPDD, een proefcursus gestart waaraan drie schoolteams deelnamen. Medewerkers van de SPDD bleven deze drie teams ondersteunen toen ze, vanaf augustus 1975, begonnen te werken met het door Wiskobas ontwikkelde werkplan. De samenwerking van IOWO met SPDD beoogde, begeleidingsdeskundigheid op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs te ontwikkelen en deze vervolgens via cursussen en bijeenkomsten beschikbaar te stellen.

Een selectie uit overige *contacten*:
- Olivetti: een samenwerkingsproject met als taak: het bestuderen van de mogelijkheid/wenselijkheid van het invoeren van rekenmachines in de basisschool.
- RITP en Consumentenbond: besprekingen aangaande een mogelijke samenwerking in een onderzoeksproject van methodenbeoordeling.
- Werkgroep Didactische Analyse: overleg/conferenties teneinde te komen tot een gemeenschappelijke basis voor het werk op de Pedagogische Academies.
- NCRV: gezamenlijke produktie van het multimediale onderwijsleerpakket De Kamping.
- Kwantiwijzer: participatie in de ontwikkeling van een diagnostisch instrument voor 4- tot 7-jarige kinderen.
- Stichting Jenaplan: verkenning van mogelijkheden ten aanzien van reken/wiskundeonderwijs in relatie tot het Jenaplanconcept.
- Onderwijskundige onderzoekers: conferentie ter bespreking van de ontwikkelingsstrategie van Wiskobas aan de hand van een ontwerp over meetkunde.
- Adviesgroep Leermiddelen: deelname door IOWO-medewerker.

In bovenstaand overzicht hebben we de samenwerkingsrelaties van Wiskivon

alsmede de internationale verbanden geheel buiten beschouwing gelaten.
Achteraf kunnen we vaststellen dat:
- geen samenwerkingsrelaties op bestuurlijk niveau tot stand kwamen met centrale instanties uit de verzorgingsstructuur als SVO, SLO, LPC, WPRO; wél raakten LPC en WPRO op uitvoeringsniveau via het CIO betrokken in de IOWO-activiteiten;
- relaties met instanties die meer in de periferie van de verzorgingsstructuur te situeren zijn (NOT, Stichting IVIO, inspectie) mogelijkheden in zich bleken te hebben om uit te groeien tot vruchtbare samenwerkingsverbanden;
- het samenwerkingsbeleid van het IOWO voornamelijk gericht was op instanties met een landelijke (omvattende) opdracht, teneinde versnippering te voorkomen.

We richtten onze aandacht op de voorwaarden kadervorming en samenwerking met betrokken instanties. Deze werden bij de instelling van het IOWO uitdrukkelijk geformuleerd en in de taakstelling opgenomen.
Natuurlijk zijn ook andere voorwaarden van betekenis geweest: autonomie met betrekking tot de besteding van beschikbare middelen, meerjarenplanning, een centraal en goed bereikbaar gebouw, stabiele personeelsformatie met een gezaghebbende en meerzijdige deskundigheid, snelle en flexibele reproduktiefaciliteiten, enz. Deze overige voorwaarden zijn in *3.1.3* niet beschreven.

### *3.1.4 Ontwikkelingsprocedures*

De onderscheiding in een smalle en een brede ontwikkelingsronde is functioneel voor onze beschrijving maar kan aanleiding geven tot misverstanden. Het zou immers de schijn kunnen wekken dat het onderwijsveld in brede zin pas in de ontwikkeling betrokken werd nádat de smalle ronde voltooid was. In feite grepen beide ronden in elkaar. In de tijd vonden ze niet ná elkaar maar gedeeltelijk náást elkaar plaats.
We onderzoeken in *3.1.4* de vraag, welke consequenties het IOWO verbond aan zijn adagium: ontwikkeling volgens een open en democratische procedure? Hoe werd dit principiële uitgangspunt gerealiseerd?

#### *3.1.4.1 Smalle ronde*

Bij de beschrijving van de smalle ronde beperken we ons tot het geven van een overzicht van de werkzaamheden die direct gelieerd waren met de ontwerpschool van Wiskobas. We hadden ook de gehele gang van zaken in en met de Chr. Pedagogische Academie Juliana van Stolberg te Gorkum in de beschrijving kunnen betrekken. Immers, deze PA functioneerde in de jaren 1975–1977 als ontwerp-PA.
Om twee redenen zien we daarvan af:
- er zijn veel analogieën te onderkennen in de ontwikkelingsprocedures voor het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool en voor het vakgebied wiskunde & didactiek op de opleidingsschool;

- Goffree (1979) heeft uitgebreid gerapporteerd over de werkzaamheden in Gorkum.

De Dr. W. Dreesschool te Arnhem, destijds in sociaal-cultureel opzicht een doorsneeschool, met per leerjaar parallelklassen, een gemotiveerd schoolteam en een duidelijk management, werd op 2 februari 1971 officieel aangewezen als ontwerpschool van Wiskobas. Hiermee werd een eerste stap gezet ter verwezenlijking van het beleidsuitgangspunt: ontwikkeling in en met het veld.
De school zou gaan functioneren als ontwerpschool en niet als experimenteerschool. Het ging er niet om, een vooraf ontwerpen leerplan uit te testen in een praktische setting met verschillende categorieën onderwijzers en leerlingen. De ontwerpschool kreeg daarentegen als functie, een zeer nauwe samenwerking tussen ontwerpers, onderwijzers en kinderen mogelijk te maken. Binnen dit samenwerkingsverband werd gestreefd naar zo goed mogelijke ontwerpen (vergelijk CMLW/IOWO, 1975, 26).
De ontwerpschool vervulde, zeker in de jaren 1971–1975, een centraal-integrerende functie voor de onderscheiden sectoren die in het ontwikkelingswerk van Wiskobas waren betrokken: basisonderwijs, opleidingsonderwijs, heroriënteringscursussen.
Vanuit de Dreesschool werd tegelijkertijd voor de drie sectoren gewerkt. De comprehensieve benadering, die we kenmerkend achtten voor onderwijsontwikkeling, werd op deze wijze mogelijk gemaakt. Zo kon voorkomen worden dat de resultaten van het kernkarwei (ontwerpen voor de basisschool) in een vacuüm terecht zouden komen. De keuze voor werkzaamheden naast elkaar in plaats van na elkaar werd als volgt gelegitimeerd:

> 'Eerst op dat moment (bedoeld wordt: als het basisschoolwerk voltooid is, dJ) te besluiten om aandacht te besteden aan opleiding en heroriëntering, zou enerzijds leiden tot vertraging van vele jaren, en anderzijds een heel andere ontwikkelingsstrategie vooronderstellen, namelijk: zonder inbreng van studenten en cursisten bij de samenstelling van het basisschoolplan.' (IOWO, 1976a, 1.2)

Met het laatste gedeelte uit het citaat is tevens het wijdere verband aangegeven: smalle en brede ontwikkelingsronden grepen in elkaar. Meer en meer manifesteerde het in ontwikkeling zijnde werkplan wiskundeonderwijs voor de ontwerpschool zich als een *gemeenschappelijk brongebied* voor alle sectoren. Dit gemeenschappelijk brongebied vervulde in achtereenvolgende fasen verschillende functies:
- in de exploratiefase (1971–1973) werd het brongebied in kaart gebracht en gaandeweg gevuld *vanuit* activiteiten die in het kader van opleiding en heroriëntering werden verricht;
- het brongebied ging echt als zodanig functioneren, zowel ten behoeve van het basisonderwijs als ten behoeve van ontwikkelingswerkzaamheden voor opleiding en heroriëntering (1973–1975);
- de resultaten van laatstgenoemde activiteiten bleven het brongebied voortgaand verrijken (1975–1981).

Deze gemeenschappelijkheid maakte het ook mogelijk dat na de exploratiefase

werkzaamheden elders gesitueerd konden worden:
- vanaf 1973 werden de ontwerpwerkzaamheden ten behoeve van de heroriënteringscursussen gedeeltelijk onttrokken aan de ontwerpschool en verricht in een samenwerkingsverband van drie scholen in Hilversum en Bussum;
- vanaf cursusjaar 1975/1976 kreeg de opleidingssector de beschikking over een eigen ontwerp-pedagogische academie: de Chr. PA Juliana van Stolberg te Gorkum.

Door deze differentiatie konden specifieke taken beter verricht worden vanuit een zich verder ontwikkelende gemeenschappelijke grondslag.
In het hierna volgende gaan we nader in op de activiteiten die in de achtereenvolgende fasen op de ontwerpschool ten uitvoer werden gebracht:

*Exploratiefase (1971–1973)*
In deze fase werkte het Wiskobas-team in de ontwerpschool aan:
- het onderzoeken van de mogelijkheden van vernieuwd wiskundeonderwijs in een praktische situatie;
- het vastleggen van de vruchten van deze onderzoekingen in een experimenteel model voor de heroriëntering van onderwijzers; stoelend op ervaringen in de ontwerpschool werden negen cursusboeken gemaakt waarin suggesties staan ter verlevendiging van het wiskundeonderwijs in alle leerjaren;
- publikatie van bevindingen in het Wiskobas-Bulletin.

De resultaten van de werkzaamheden in de exploratiefase werden samengevat in MaTEMAtika (Wiskobas-team, 1973). Dit boek bevatte een uitzicht op de contouren van een nieuw werkplan voor het wiskundeonderwijs in de basisschool.

*Integratiefase (1973–1975)*
Aan de werkzaamheden in deze fase werd gestalte gegeven vanuit twee plannen: een inhoudelijk plan en een procedureplan.
In het *procedureplan* stond een gedetailleerd werkschema voor de jaren 1973–1975, met als kenmerken:
- in het cursusjaar 1973/1974 ligt het accent van de ontwikkeling op de leerjaren 1, 3 en 5; in het cursusjaar 1974/1975 op de leerjaren 2, 4 en 6;
- de aanwezigheid van parallelklassen geeft de mogelijkheid om te werken met een soort opschuifsysteem; één klas loopt twee weken voor de andere uit zodat er nog enige tijdsruimte is om veranderingen in lessen, leerlingenmateriaal e.d. aan te brengen; hierdoor wordt in één jaar al met een revisie van het oorspronkelijke ontwerp gewerkt.

Het *inhoudelijke plan* werd in eerste instantie afgeleid van MaTEMAtika. Hieruit werd een globaal raamwerk voor de gehele basisschoolperiode gemaakt. Op zijn beurt lag dit raamwerk weer ten grondslag aan raamplannen per leerjaar: dunne boekjes van circa 30 pagina's die voorlopige keuzen bevatten met betrekking tot lessencycli, leergangen, thema's en projecten. De raamplannen zorgden er voor dat de werkzaamheden in de diverse leerjaren, die het gevaar van een verbrokkelde ontwikkeling in zich droegen, op elkaar afgestemd

bleven. Beide plannen zijn in onderling overleg tussen ontwerpschoolteam en Wiskobas-team voorbereid en geformuleerd en vervolgens gezamenlijk in uitvoering genomen.
Achteraf kon worden vastgesteld dat de beoogde werkzaamheden in het aangegeven tijdsbestek vrijwel volledig zijn uitgevoerd. Alleen het vierde leerjaar en het zesde leerjaar behoefden nog een additionele ronde in 1975/1976 (vergelijk CMLW/IOWO, 1975, 27). Aan het einde van 1975 was het mogelijk om met een Overzicht van wiskundeonderwijs op de basisschool (Wiskobas-team, 1975) de integratiefase in grote trekken af te sluiten.

*Fase van afwikkeling en voortgezette ontwikkeling (1975–1981)*
In feite moesten in deze fase aanvullende werkzaamheden verricht worden ten behoeve van de leerjaren 4 en 6. Bovendien moest nog een begin gemaakt worden met het systematisch ontwikkelingswerk voor de kleuterschoolperiode. Eerst vanaf 1975 had Wiskobas de beschikking gekregen over een specialiste voor deze leeftijdscategorie. Dit ontwikkelingswerk leidde er toe dat de werkplannen voor de eerste twee leerjaren vanuit een nieuw perspectief dienden te worden herzien.
Grofweg lag het accent van de Wiskobasactiviteiten in de ontwerpschool op drie terreinen:
- nadere onderlinge afstemming van de leerjaren-werkplannen (uitlijning);
- invulling van onderdelen uit het werkplan en het geschikt maken voor publikatie (leerplanpublikaties);
- specifiek onderzoek op een aantal probleemgebieden: breuken, verhoudingen, cijferen, oefenen, rekenmachientjes, e.d.

Tot nu toe beschreven we het ontwikkelingsproces op planningsniveau. Het is echter ook mogelijk om het proces te typeren op het niveau van de *dagelijks te verrichten activiteiten*. Enkele groepen van werkzaamheden zijn daarin steeds weer te onderkennen. Zo ging het in de integratiefase om:
- verdiepingsactiviteiten
  Resultaten uit de exploratiefase en van buitenlandse ontwikkelingen werden regelmatig bestudeerd. In de wekelijkse kadervormingsbijeenkomsten werden ontwerpen en ervaringen besproken door de volledige Wiskobasgroep (didactische discussies, Goffree, 1979, 93).
- ontwerp- en verrijkingsactiviteiten
  Eén of meer Wiskobasmedewerkers maakte(n) een eerste ontwerp. Diverse verrijkingsronden vonden vervolgens plaats: naar aanleiding van gesprekken met kinderen, besprekingen in de ontwerpschool, didactische discussies, ervaringen met een gehele klas.
  De wekelijkse besprekingen met leden van het ontwerpschoolteam hadden een centrale betekenis in dit geheel van ontwerp en verrijking.
- try-out activiteiten
  Dit type activiteiten was van tweeërlei aard:
  • gesprekken met kleine groepen kinderen om vermoedens over haalbaar-

heid te toetsen en om nieuwe ideeën op te doen;
  - realisering van de ontwerpen in 'normale' klasse-omstandigheden; nauwkeurige observatie en protocollering met het oog op revisie en presentatie.
- presentatie-activiteiten
  Geschikt maken van de beproefde ontwerpen voor openbaarmaking, hetzij via publikatie in het Wiskobas-Bulletin, hetzij via andere media (film, video, dia-series).

Duidelijk zal zijn dat dit stramien een zeer grove is. Een fijnmazige beschrijving is alleen mogelijk indien ook het soort ontwerp (leergang, les, lessenserie, geïsoleerde activiteit, leergang) en de specifieke inhoud in beschouwing worden genomen.
Treffers heeft bijvoorbeeld fasen in de ontwikkeling van een thema voor het zesde leerjaar (Gulliver) beschreven (1978, 231, 232): preparatiefase, konstruktiefase, deliberatiefase, revisiefase, nazorgfase. Deze fasen zijn te herkennen in de door ons onderscheiden activiteitengroepen, maar het ontwerpobject – een thema over verhoudingen dat geplaatst is in de totaliteit van een functielijn – geeft er een specifieke inhoud aan.

*3.1.4.2 Brede ronde*

We geven voorbeelden van activiteiten op vier gebieden: heroriënteringscursussen, conferenties, regionale werkgroepen en Wiskobas-Bulletin. We beschrijven deze gebieden vanuit een beperkend perspectief: de hiermee geboden mogelijkheden aan het onderwijs om te participeren in de ontwikkeling van reken/wiskundeonderwijs voor de basisschool.

*Heroriëntering onderwijsgevenden*

In de loop der jaren zijn door Wiskobas een aantal verschillende modellen voor heroriënteringscursussen onderwijsgevenden ontwikkeld:
- model 1 (1971–1975): een tweejaarlijkse cursus, met in totaal 40 bijeenkomsten;
- model 2 (1975–1980): een éénjarige introductiecursus, met in totaal 20 bijeenkomsten;
- model 3 (1976–1980): vervolgcursus die na het introductiejaar gevolgd kon worden, met verschillende lokale en regionale varianten;
- model 4 (1978–1981): korte cursussen van 6 bijeenkomsten over één onderwerp (oppervlakte, gevarieerde oefenvormen voor het cijferen, optellen en aftrekken, enz.)

Daarnaast werden nog minicursussen ontwikkeld ten behoeve van de voorlichting en begeleiding van een radioproject, een onderwijstelevisieserie, e.d.
Door de situering van de cursussen binnen de onderwijsontwikkeling vervulden ze behalve een scholingsfunctie (onderwijsgevenden) en een kadervormingsfunctie (cursusdocenten), ook een wezenlijke functie in het kader van de 'open en democratische ontwikkelingsprocedure'. Immers, de cursussen boden mogelijkheden om het bestaande rekenonderwijs te verlevendigen en een andere

kijk te bieden op het reken/wiskundeonderwijs (model 1) en in een latere fase om de taak van een diepgaande werkplanontwikkeling wiskundeonderwijs ter hand te nemen (model 3). Het werken met de door Wiskobas ontwikkelde materialen en de bespreking ervan in de teamvergaderingen leverden praktijkervaringen op. Inzicht werd verkregen in vragen als: hoe reageren kinderen? wat spreekt hen aan? hoe organiseer je het in de klas? hoe verhoudt het zich tot de gebruikte methode?
De cursussen stimuleerden tot het geven van reacties in de vorm van uitgewerkte lessen, werkplannen, nieuwe ideeën, veranderingssuggesties. De terugkoppeling van ervaringskennis werd belangrijk geacht. Deze had plaats tijdens de cursusbijeenkomsten en vervolgens in de regelmatig georganiseerde kadervormingsbijeenkomsten voor de cursusdocenten. Binnen het Wiskobas-team werd de verzamelde informatie nauwkeurig bestudeerd en – waar mogelijk en wenselijk – verwerkt in nieuwe ontwerpen en publikaties. In elke aflevering van het Wiskobas-Bulletin werd bovendien een greep uit de opgedane ervaringen gepubliceerd.[12]

*Conferenties*
Ook door de conferenties werd bijgedragen aan de onderwijsontwikkeling. Naast een aantal kleinere conferenties werden jaarlijks twee grote conferenties georganiseerd: veelal een categoriale meerdaagse bijeenkomst die bestemd was voor docenten wiskunde & didactiek aan pedagogische academies en een mammoetcongres waaraan door meerdere categorieën werd deelgenomen: docenten wiskunde & didactiek en onderwijskunde aan pedagogische academies, docenten methodiek en pedagogiek aan kleuterleidstersopleidingen, schoolbegeleiders, voorhoede-schoolteams, inspecteurs, auteursgroepen, onderzoekers, enz.
De conferenties vervulden minimaal drie functies: verantwoording, kadervorming en consultatie. De bijeenkomsten werden inhoudelijk zodanig georganiseerd dat deze functies, in een onderlinge samenhang, aan bod kwamen. De veronderstelling was dat legitimatie en consultatie alleen zinvol zijn indien tevens gewerkt wordt aan deskundigheidsontwikkeling op het desbetreffende gebied. Toch lag per conferentie het accent verschillend: méér kadervorming of méér legitimatie en consultatie. In enkele conferenties ging het voornamelijk om discussie met en consultatie van het onderwijsveld. Om deze discussie en consultatie een zekere diepgang te geven werd meestal gewerkt met een exemplarische aanpak: de conferentie werd daartoe geconcentreerd rond een bepaalde publikatie, een onderwerp, een leerjaar.
Het prototype van een conferentie waarin de raadpleging een centrale rol vervulde, was de In antwoord...-bijeenkomst die van 29 maart tot en met 1 april 1976 plaatsvond in Noordwijkerhout. Aan deze bijeenkomst werd deelgenomen door ruim 200 onderwijsgevenden aan pedagogische academies, kleuterscholen, lagere scholen, opleidingsscholen voor kleuterleidsters, scholen voor voortgezet onderwijs en door enkele tientallen schoolbegeleiders. De conferentie was gewijd aan een door Wiskobas samengestelde overzichtspublikatie (Wiskobas-team, 1975) die de bevindingen bevatte van de werkzaam-

heden uit de integratiefase (1973–1975). De deelnemers hadden tevoren kennis kunnen nemen van de inhoud van deze leerplanpublikatie en van een andere studie waarin een uiteenzetting stond over de uitgangspunten en doelstellingen van Wiskobas (Treffers, 1975).
Tevens was eenieder gevraagd om vooraf een algemene schriftelijke reactie op de overzichtspublikatie in te zenden. De conferentie was zodanig ingericht dat, na voortgezette studie en onderlinge discussie, ook individuele respons op een aantal specifieke onderwerpen uit het overzicht kon worden geleverd. De resultaten van deze consultatieronde waren van dien aard dat Wiskobas duidelijke ideeën verkreeg over de werkzaamheden die in de komende jaren moesten worden verricht. Bijvoorbeeld: onderwerpen die een nadere uitwerking behoefden in afzonderlijke publikaties, meer aandacht voor het reken/wiskundeonderwijs aan 4- tot 8-jarigen, enz. Ook op de specifieke thematieken die in de conferentie aan de orde werden gesteld, kwam gedetailleerd commentaar dat veelal ter zake was (zie Van Bruggen en Treffers, 1976).
Andere conferenties met een vergelijkbare opzet hadden betrekking op minder omvangrijke consultatieterreinen: waarschijnlijkheid en statistiek (1972), operaties (1973), waterland (1974), bouwen (1975), onderwijs in het eerste leerjaar (1975), oppervlakte (1977), enz.

*Regionale werkgroepen*
In **1.3** beschreven we de startpositie anno 1969 van de regionale Wiskobaswerkgroepen. Met de instelling van een professioneel instituut voor onderwijsontwikkeling wijzigden zich de taak en functie van de werkgroepen. De sterke betrokkenheid van de werkgroepen bij de beleidsvoering op institutioneel (centraal) niveau verdween.
Door alle veranderingen heen bleef de belangrijkste functie, de regionale coördinatie van vernieuwingsactiviteiten, zowel ten aanzien van kadervorming (werkgroep-intern, pedagogische academie, heroriëntering) als ten aanzien van de voorlichting. De werkgroepen bleven weliswaar het regionale gezicht van Wiskobas bepalen, maar vanaf 1971 vormden zij niet meer de enige informatiebron naar scholen en ouders toe. Publikaties en conferenties van het IOWO en onderwijstelevisieseries van de NOT gingen zich rechtstreeks tot dezelfde doelgroep richten.
De responsfunctie van de werkgroepen bleef in de meeste regio's een belangrijke rol spelen. De in de regio's aanwezige condities, de aldaar levende wensen, de opgedane ervaringen, werden in centrale (IOWO) bijeenkomsten van de werkgroepsbesturen besproken.
In 1977 werd geconstateerd dat de werkgroepen verschillend werkten. Sommige groepen belegden voornamelijk studiebijeenkomsten rondom Wiskobasmateriaal. Andere groepen legden de nadruk op het stimuleren van reken/wiskundeactiviteiten in scholen en pedagogische academies. In dat jaar werd een discussie gevoerd over de mogelijkheden om vanuit de werkgroepen gestalte te geven aan een actief, regionaal innovatiebeleid.

Het volgende standpunt werd geformuleerd:
- werkgroepen zullen alleen kleinere activiteiten aangaan, waarvoor binnen het kader van mankracht, inzicht en tijd, continuïteit kan worden gegarandeerd;
- werkgroepen kunnen stimulerend gaan werken voor innovatie-activiteiten in de regio, mits realisering in handen komt van de daartoe aangewezen instanties (pedagogische academies, begeleidingsdiensten) (zie Meijer, 1977, 52).

De voortgang van Wiskobas, o.m. geconcretiseerd in de reeks leerplanpublikaties en de noodzaak op deze produkten vanuit een onderwijspraktische gerichtheid respons te leveren, maakte het wenselijk om de werkgroepen te verbreden. Ook geïnteresseerde onderwijsgevenden uit de basisscholen zouden hiervan deel moeten gaan uitmaken. In feite is deze verbreding slechts incidenteel gerealiseerd, mede omdat voor deze categorie minder tijdrovende responsmogelijkheden voorhanden waren (bijvoorbeeld: het Wiskobas-Bulletin).
Bij de opheffing van het IOWO gingen de 11 toen nog functionerende werkgroepen door. Vanaf 1982 is hun status geformaliseerd: het merendeel van de werkgroepen meldde zich aan als regionale afdeling van de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/Wiskundeonderwijs (NVORWO).

*Het Wiskobas-Bulletin*

Het Wiskobas-Bulletin was een tijdschrift met een eigen plaats binnen de ontwikkeling van het wiskundeonderwijs voor 4- tot 12-jarigen. Ze gaf mede vorm aan de voor deze ontwikkeling noodzakelijk geachte dialoog met uiteenlopende doelgroepen (De Jong, 1980a, 2).
Toen het tijdschrift in 1971 startte werd ermee beoogd:
- allerlei mensen tegelijkertijd te bereiken en te begeleiden: studenten, onderwijzers, opleiders, begeleiders, wetenschappers;
- een ondersteuning te bieden voor ontwikkelingen op het gebied van basisschool, pedagogische academie, heroriëntering;
- platform te zijn voor eenieder, maar vooral voor reacties vanuit werksituaties;
- in te spelen op onderwijstelevisieseries die in samenwerking met het IOWO werden ontwikkeld.

Deze bedoelingen kregen gestalte in het Wiskobas-Bulletin met in de formule een driedeling. Iedere aflevering bevatte:
- een vast blok, met regelmatig terugkerende rubrieken verzorgd door vaste auteurs, waarin voornamelijk achtergrondinformatie van wiskundige en onderwijskundige aard;
- een variabel blok, met motiverende stukken onderwijs, uitnodigend tot realisatie in de klas en het leveren van respons;
- een responsblok met bijdragen vanuit de onderwijspraktijk, soms als reactie op een bijgewoonde heroriënteringscursus of conferentie of op de inhoud van een variabel blok, soms ook in de vorm van een meer spontane bijdrage.

Gedurende vier jaargangen werd met deze formule gewerkt. Het aantal abon-

nees steeg van 2000 (eerste jaargang) naar 12.000 (vijfde jaargang). Het bestand was voornamelijk opgebouwd uit PA-studenten, vrij jonge onderwijsgevenden, voorhoede-schoolteams.
Aanvankelijk behoefde de respons extra stimulering vanuit de regionale werkgroepen. Achteraf werd over het functioneren van het responsblok in de eerste vier jaargangen vastgesteld dat:

- het responsblok boven verwachting functioneerde; het beschikbare aantal pagina's bleek bij iedere aflevering ontoereikend; ook kwalitatief was de respons zeer interessant;
- de respons-onderwerpen sterk uiteenliepen en een soort inhoudelijke agenda volgden: nu eens lag het accent in vrijwel alle respons op het spijkerbord, dan weer op afstand/tijd-grafieken of op het cijferen (De Jong, 1980a, 10).

Vanaf 1975 wijzigde zich de formule van het Wiskobas-Bulletin. De voortgang van het Wiskobasproject dwong om de verschillende functies van het tijdschrift uiteen te leggen in vier publikatiestromen: rubriekdelen (min of meer een voortzetting van het vast blok), leerplandelen (uitwerkingen van het in 1975 gepubliceerde overzicht), spullenkaternen (analyserende beschrijvingen van methoden en additionele materialen), wetenschappelijke reeks (rapportages van verricht onderzoek).
De responsfunctie verdween min of meer naar de achtergrond: een afzonderlijk afdelinkje in de rubriekdelen. Pogingen om de respons in een rubriek van beperkte omvang op te vangen, zijn niet goed van de grond gekomen. Wel is het zo dat de respons een belangrijke invloed heeft gehad op de leerplanpublikaties: in de bepaling van een algemeen publikatiebeleid (bijvoorbeeld: leerlingenmateriaal opnemen), in de bepaling van de volgorde der aan te pakken onderwerpen (accent op de hoofdbewerkingen) en in concrete tips bij uitwerkingen (aandacht voor remediërend werk bij het vermenigvuldigen en delen) (vergelijk De Jong, 1980b).
Bij de opheffing van het IOWO konden de tijdschriften Willem Bartjens (SLO, Enschede, 1981) en PANAMAPOST (SOL, Utrecht, 1982) in beperkte mate enkele door het Wiskobas-Bulletin vervulde functies voortzetten: verstrekken van achtergrondinformatie, mededelingen, standpuntbepalingen.

*Tenslotte*

- Deze beschrijving van vier gebieden pretendeert niet, een volledig overzicht te bieden van de wijze waarop het onderwijs in brede zin betrokken werd bij het ontwikkelingswerk van Wiskobas. In zo'n compleet overzicht zou met name de PA-responsgroep niet mogen ontbreken. Deze groep, samengesteld uit een tiental PA-docenten wiskunde & didactiek, functioneerde vanaf 1976 ten behoeve van een inhoudelijke ondersteuning van het PA-ontwikkelingswerk. Door onze gerichtheid op werkzaamheden die meer direct te maken hadden met de basisschoolontwikkeling zelf, bleef deze groepering buiten beschouwing.
- Aan de verstrengeling van de twee ronden liggen de uitgangspunten ten grondslag van:

- gelijktijdigheid (geen successieve aanpak van de sectoren basisschool, PA, heroriëntering);
- open en democratische ontwikkeling (inbreng vanuit het onderwijs aan ontwerpen – ook als deze nog in de smalle ronde verkeren).

Deze verstrengeling maakte het mogelijk dat ontwikkeling en verspreiding een eenheid gingen vormen. Kennisname van en participatie in de ontwikkelingsronden betekenden dat de verspreiding al in gang was gezet. Anders geformuleerd: de verspreiding vormde een onderdeel van het grotere verband van onderwijsontwikkeling.

#### *3.1.4.3 Progressief structureren*

We vatten onze bevindingen aangaande de vraag naar de ontwikkelingsprocedures van Wiskobas in meer theoretische zin samen. De ontwikkelingsactiviteiten van Wiskobas zijn te typeren met de term 'progressief structureren van activiteiten' (Treffers, 1978, 188).
Hiermee wordt bedoeld: op grond van een platform van basisopvattingen over het onderwijs (globale doelstellingen) wordt al werkend, ontwerpend, uitproberend, overleggend, consulterend, gaandeweg steeds duidelijker welke activiteiten zinvol zijn, hoe deze in een totaalplan passen, welke concrete doelen hierbij vervolgens passen, enz. Bewust wordt een kloof gelaten tussen de globale doelstellingen en het te construeren onderwijs (l.c., 187).
Deze werkwijze, die diametraal staat tegenover de aanpak waarin doelstellingen zijn vastgesteld en progressief worden geconcretiseerd, laat ruimte voor inbreng vanuit het onderwijs – vooronderstelt deze zelfs – zowel in een smal als in een breed kader.

### *3.1.5 Formele karakteristiek*

De beschrijvingen en analyses in **3.1** kunnen niet op zichzelf beschouwd worden. Het geboden overzicht bevat het onderliggende patroon en de achterliggende visie vanwaaruit de beschrijvingen van Wiskobasactiviteiten in deel B van deze studie begrepen kunnen worden. Laatstgenoemde beschrijvingen hebben een meer directe relatie met de onderzoeksvraag. In samenhang kunnen ze opgevat worden als een *formele karakteristiek* van onderwijsontwikkeling.

## 3.2 Materiële betekenis

In het begrip onderwijsontwikkeling presenteert zich ook een inhoudelijke grondslag die een visie bevat op het wiskundeonderwijs zèlf. Alvorens het IOWO inhoudelijk te typeren (*3.2.2*) geven we een globaal overzicht van de verschillende vakdidactische stromingen die zich de afgelopen 20 jaar in Nederland hebben voorgedaan (*3.2.1*). Daarna situeren we de IOWO-opvattingen in relatie tot deze stromingen (*3.2.3*).

### *3.2.1 Stromingen*

Over het reken/wiskundeonderwijs wordt in kringen van vakdidactici en methodenschrijvers verschillend gedacht. Bezien we deze verschillende denkwijzen nader, dan kunnen we een aantal centrale posities, vakdidactische visies of 'vakspecifieke basisconcepties' (Treffers, 1984a, 150) onderkennen.[13] Deze posities zijn ideaaltypen die zich in de werkelijkheid nooit in volmaakte vorm zullen voordoen. Echter, zijn de posities goed in kaart gebracht, dan is het mogelijk om hiermee de activiteiten ten behoeve van het reken/wiskundeonderwijs te typeren. De afstand vanwaaraf en de nauwkeurigheid waarmee men kijkt, bepalen het aantal posities: hoe fijner het netwerk, hoe meer onderscheidingen. Wij beperken ons tot de posities die:

- relevant zijn voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs in de zeventiger en begin tachtiger jaren;
- uitgekristalliseerd zijn in materialen, programma's, methoden;
- en daarmee gestalte geven aan zelfstandige vakdidactische stromingen.

Particularistische opvattingen, niet geoperationaliseerde filosofieën en mengvormen blijven derhalve buiten beschouwing.
Het belang dat we hechten aan vakspecifieke basisconcepties berust op twee overwegingen:

- sterker dan algemene onderwijsleertheorieën bepalen ze de onderwijsontwikkeling; Treffers toonde dat aan met behulp van een voorbeeld uit de optica (Treffers, 1984a);
- ze komen tot uitdrukking in overtuigingen en werkwijzen van onderwijsgevenden (Thompson, 1984).

In de meeste indelingen komen we voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs tot twee à vier stromingen. Beperkt men zich tot een kenschets van de situatie anno 1984/1985, dan komt men tot een tweedeling (SLO, 1984, 146; Treffers en De Moor, 1984, 15 e.v.). Gaat het om een karakteristiek van de inhoudelijke gebeurtenissen uit de laatste 20 jaar, dan wordt een vierdeling gemaakt (Treffers, 1978, 12 e.v.; De Jong e.a. 1983b, 7 e.v.).
Omdat deze studie de gehele periode 1965–1985 omvat, oriënteren we ons op een vierdeling die voor de Nederlandse situatie het meest functioneel is.[14]

*Mechanisme*
In deze positie wordt het kale, formele, betekenisarme rekenen benadrukt, waarbij het pad van de traditioneel bepaalde leerstof wordt gevolgd. Methoden op mechanistische grondslag dwingen tot een 'papieren' reken/wiskundeonderwijs waarbinnen kinderen hoofdzakelijk (individueel) rijtjes met kale sommen maken. Het inslijpen van basisvaardigheden, procedures en regels staat centraal. Daarentegen wordt aan de toepasbaarheid van de geleerde operaties, algoritmen en regels nauwelijks aandacht besteed.

*Structuralisme*
De structuralistische positie denkt sterk vanuit gegeven wiskundige structuren, concepten en denkwijzen. De wiskunde dus als een compendium van verworven structuren waarin de leerlingen moeten worden 'ingevoerd'. Nieuwe onderwerpen: transformaties, logika, verzamelingenleer (New Math), talstelsels, waarschijnlijkheidsrekening, relaties. Methoden die hierop gebaseerd zijn, kennen weinig realistische toepassingen en zijn formeel van aard. De opbouw van de leergangen is in het algemeen zorgvuldig.

*Empirisme*
Deze positie wordt gekenmerkt door een onderzoeksgericht reken/wiskundeonderwijs. Veel activiteiten op het gebied van meten, meetkunde, functies en statistiek, maar deze vinden nogal los van elkaar plaats. Veelal zijn de kinderen aan het experimenteren vanuit 'environmental situations'. Er is weinig nadruk op verticale planning, op langlopende leergangen, op een strakke methodische opbouw.

*Realisme*
Zowel bij de begripsvorming als bij het toepassen van het geleerde worden contextrijke problemen betrokken. De leerstof van methoden op realistische grondslag is veelal verruimd met onderwerpen als grafieken, statistiek, meetkunde. Bovendien zijn vele van oudsher bekende leergangen (getalbegrip, breuken, procenten, lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, e.d.) in die zin sterk vernieuwd dat ze veel meer aansluiten op de informele benaderingswijzen van kinderen, terwijl tevens voor de vorming van begrippen over langere termijn strakkere ontwikkelingslijnen zijn gezet. De methoden vragen een actieve inbreng van kinderen en de probleemstellingen zijn gelieerd aan de realiteit. Een beperking tot 'papieren' onderwijs is niet mogelijk. Er dient ruimte te zijn voor overleg, samenwerking, discussie en nabespreking – naast het noodzakelijke individuele werk van de leerling.

We veronderstellen dat we met dit viertal stromingen de ontwikkelingen in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs, voorzover deze tot uitdrukking komen in de reken/wiskundemethoden die de laatste 20 jaar op de markt zijn gebracht, op een afdoende wijze kunnen karakteriseren. Wel zal soms binnen een stroming een nadere nuancering nodig zijn:
- de meer rekkelijke naast de meer precieze representanten;
- gemengde (hybridische) methoden die proberen meerdere stromingen in zich te verenigen.

De situering van een methode in een stroming betekent niet dat tegelijkertijd een kwaliteitsoordeel over zo'n methode wordt uitgesproken. Gegeven de vakspecifieke concepties die aan een stroming ten grondslag liggen, zijn in principe nog goede dan wel slechte uitwerkingen mogelijk. Deze interne weging heeft dan betrekking op de vraag of de uitwerking een adequate uitdrukking is van de funderende ideeën.

Natuurlijk is ook externe kritiek mogelijk. Deze richt zich op de stromingen zelf: op alle representanten ervan. De kritiek kan afkomstig zijn uit een voorkeur voor een zekere vakspecifieke conceptie, uit ervaringsgegevens, uit via systematisch onderzoek verzamelde informatie.[15]

### *3.2.2 Inhoudelijke grondslag IOWO*

Bij de instelling van het IOWO was al een globale visie op wiskundeonderwijs aanwezig. Deze werd als volgt omschreven:

> '... humaan onderwijs, dat wil zeggen dat de nadruk komt te liggen op de wiskunde als een menselijke activiteit.' (IOWO, 1973, 17)

Werkend aan concrete stukken onderwijs (lessen, leergangen, thema's) kreeg deze visie steeds meer inhoud. Vergelijk:

> 'The conception develops continuously and is never finished. It is a process of sharpening, broadening, adapting and specifying. There is however a moment when the intuitive ideas have sufficiently been clarified to be laid down in provisional formulations, illustrated by concretising examples.' (Freudenthal, 1976, 355)

Na aanzetten in artikelen Leerplanologie (Treffers en Wijdeveld, 1972, 1973, 1974) en in MaTEMAtika (Wiskobas-team, 1973), werden de uitgangspunten en doelstellingen van Wiskobas in 1975 systematisch bijeenzet in Treffers' publikatie: De kiekkas van Wiskobas.
Anno 1977 formuleerde Freudenthal bij het aanvaarden van een eredoctoraat:

> 'Het onderwijs dat wij ontwikkelen is door een ander mensbeeld bepaald en tevens door een andere kijk op de wiskunde – niet als leerstof maar als menselijke activiteit.
> Ik heb het eerder driewerf gekenmerkt als
> aan de realiteit gelieerd
> nabij de kinderen
> maatschappelijk relevant...' (in Euclides, 1977, 337)

Twee jaar later werd in een beleidsnota over de achterliggende visie op wiskundeonderwijs geschreven:

> '... de keuze voor het uitgangspunt van wiskundeonderwijs in wiskundige situaties, de aandacht voor toepasbare wiskunde, de onderscheiding van niveaus aan bepaalde problemen en de mogelijkheid tot samenwerking van leerlingen in min of meer heterogene groepen.' (IOWO, 1979, 5)

En tenslotte, drie jaar na de opheffing van het IOWO, schreven Treffers en De Moor:

> 'Rekenen-wiskunde wordt hier opgevat als een menselijke activiteit die op iedere leeftijd en op ieder niveau tot volwaardige wiskundige denkprestaties en produkten kan leiden.' (Treffers en De Moor, 1984, 21)

Deze citaten zijn geselecteerd uit de gehele bestaansperiode van het IOWO en tonen een consistente visie op wiskundeonderwijs. In de citaten blijft de visie echter op een te algemeen formuleringsniveau. Een nadere schets van de contouren van deze visie is derhalve noodzakelijk. We noemen vier kernpunten:

- Niet een vaksystematisch bepaalde leerstofordening vormt het uitgangspunt, maar fundamenteel mathematisch-didactische analyses (Treffers, 1984a, 160).
  Freudenthal spreekt over didactische fenomenologie:

  > '*Fenomenologie* van wiskundige begrippen, structuren, denkbeelden betekent: ze in hun relatie tot de fenomenen beschrijven waarvoor zij geschapen en waartoe zij uitgebreid werden in het leerproces van de mensheid; en voorzover deze beschrijving met het leerproces van de jonge generatie te maken heeft, wordt zij *didactische fenomenologie*, wegwijzer voor de onderwijsgevende naar de instap van de lerende in het leerproces van de mensheid.' (Freudenthal, 1984b, 9)

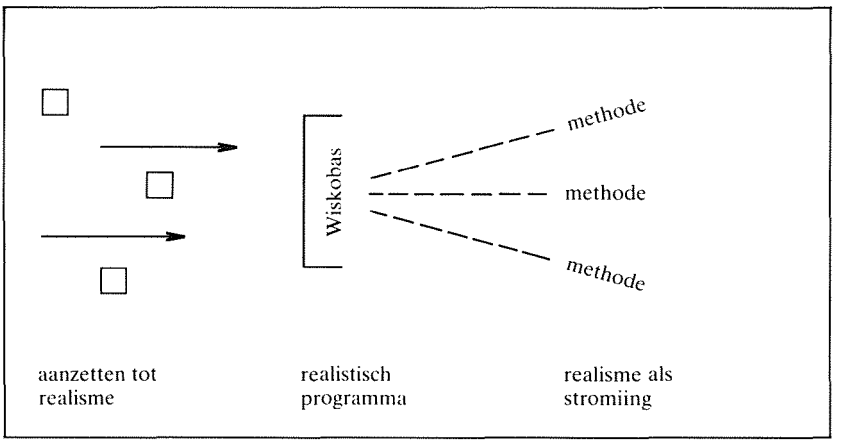
- Nadruk komt te liggen op een voor kinderen *betekenisvol* wiskundeonderwijs, aansluitend bij hún betekenissen en constructies. Dit houdt in dat kinderen zich iets moeten kunnen voorstellen bij het onderwijs (zich realiseren): een voor kinderen voorstelbare werkelijkheid die niet identiek behoeft te zijn met de waarneembare volwassen ('echte') realiteit.
- De materiële waarde van het reken/wiskundeonderwijs krijgt een nieuwe inhoud: meer afgestemd op de behoeften van de tegenwoordige tijd en aan de mogelijkheden van de leerlingen. Dit komt tot uitdrukking in onderwerpen als: statistiek, meten, schatten, grafische verwerking van gegevens en in de nadruk op toepassingen binnen de traditionele rekenonderwerpen als verhoudingen en procenten.
  De formele betekenis van het reken/wiskundeonderwijs komt ook tot uitdrukking in de inhoud: wiskundige spelletjes, puzzels, breinbrekers, e.d., die op zich geen praktisch nut hebben, maar wel plezier in wiskunde kunnen geven (zie Treffers en De Moor, 1984, 25).
- Het voorgaande krijgt gestalte in een geïntegreerd totaalprogramma, hetgeen betekent: aanleren, oefenen en toepassingen komen niet geïsoleerd voor en ná elkaar, maar geïntegreerd in elkaar.

We volstaan met een weergave van deze contouren. Immers, op een operationeel niveau worden de IOWO-opvattingen, in hun uitwerking voor het basisonderwijs, uitgebreid beschreven in de algemene typering van de Wiskobasaanpak uit het onderzoeksinstrument (zie bijlage).

### *3.2.3 IOWO en het realisme*

Bij een vergelijking van de stromingen (*3.2.1*) en de IOWO-opvattingen (*3.2.2*) kunnen we vaststellen dat de ideeën die ten grondslag liggen aan de realistische stroming synchroon zijn met de inhoudelijke visie van het IOWO. Dat is ook niet verwonderlijk omdat het IOWO gestalte gaf aan deze stroming: de realistische visie werd, in samenhang met materiaalontwikkeling, juist door het IOWO uitgewerkt.
Zo maakte Wiskobas het eerste realistische totaalprogramma voor rekenen/wiskunde. Ook het reken/wiskundeprogramma voor het voortgezet onderwijs, zoals ontwikkeld door Wiskivon, is van realistische snit.
We willen hiermee niet zeggen dat realistische ideeën in 1971 (start van het

IOWO) geheel onbekend waren, dat destijds iets volstrekt nieuws begon. In de geschiedenis zijn allerlei aanzetten in realistische richting te signaleren, zowel binnen de vakdidactiek (bijvoorbeeld: Kühnel, 1925) als binnen methoden (bijvoorbeeld: Rekenen voor de Basisschool, 1968).[16]
Anderzijds kan evenmin gezegd worden dat in 1971 een vakdidactische theorie van realistische signatuur geheel of gedeeltelijk ontwikkeld was en alleen nog maar behoefde te worden geoperationaliseerd. Afgezien van het feit dat zo'n fasering (eerst visie-ontwikkeling, vervolgens toepassing) niet overeenkomstig de werkwijze van het IOWO is en de werkelijkheid dus niet weergeeft, kan van aanwezige (realistische) ideeën vastgesteld worden dat ze veelal impliciet waren en incidenteel, betrekking hebbend op een enkele aanpak of een beperkt gebied. De toen aanwezige aanzetten dreigden bovendien in de vergetelheid te geraken omdat ze niet conformeerden met de heersende (mechanistische) opvattingen uit die tijd.
Het IOWO fundeerde zich overigens niet in deze realistische aanzetten. Vanaf de instelling (1971) werd, al werkend aan concrete stukken wiskundeonderwijs, een *eigen* visie ontwikkeld. Daartoe werd studie gemaakt van hetgeen zich nationaal en internationaal voordeed, maar een exclusieve oriëntatie op – wat we nu gemakshalve zullen noemen – het *pre-realisme* had niet plaats. De (pre-realistische) aanzetten zijn voornamelijk retrospectief vermeldenswaard en vormen geen interessante fenomenen binnen de idee-ontwikkeling van het IOWO.
Omdat het IOWO (Wiskobas) met een geïntegreerd totaalprogramma een gezicht gaf aan de realistische basisconceptie, ontstond de mogelijkheid dat deze zich als een zelfstandige vakdidactische stroming ging manifesteren. Methodenschrijvers konden zich op dit programma oriënteren. Mét deze methoden kon vervolgens een verdere ontwikkeling van de realistische stroming plaatsvinden (zie afb. 2.3).




afb. 2.3 Wiskobas en realisme

### *3.2.4 Materiële karakteristiek*

Voor een inhoudelijke typering van onderwijsontwikkeling, zoals gerealiseerd door het IOWO, kan in eerste instantie het in **3.2** gepresenteerde overzicht dienst doen. Voor een meer op Wiskobas toegespitste karakteristiek moeten ook andere onderdelen uit deze studie in beschouwing worden genomen:

- de periodenbeschrijvingen uit deel B bevatten informatie over de historische context, de onderlinge relaties der stromingen, de marktdynamiek;
- het onderzoeksinstrument (bijlage) beschrijft in de 'algemene typering van de Wiskobasaanpak' een uitwerking van de realistische opvattingen van het IOWO.

In samenhang presenteren deze elementen een *materiële karakteristiek* van onderwijsontwikkeling.

## 3.3 Onderwijsontwikkeling als eenheid

In **3.1** en **3.2** beschreven we achtereenvolgens de formele en materiële kant van onderwijsontwikkeling. Deze successieve beschrijving leidde tot een zekere ontkoppeling van vorm en inhoud. Zo'n gefragmenteerde aanpak was uit beschrijvingstechnische overwegingen noodzakelijk, maar doet enigermate onrecht aan de met onderwijsontwikkeling beoogde en in feite ook gerealiseerde eenheid.

Ideeën over ontwíkkeling van wiskundeonderwijs (democratische en open procedures) en denkbeelden over het wiskundeonderwijs zélf (wiskunde als menselijke activiteit) 'spoorden' met elkaar omdat ze een eenzelfde intuïtief fundament kenden. Een fundament overigens dat in de bestaansperiode van het IOWO nooit in discussie is geweest of een antropologische explicitering heeft gehad. De eenheid zorgde er nochtans voor dat de beoogde inhouden en de manieren waarop deze tot ontwikkeling werden gebracht in elkaar bleven grijpen.

Voorgaande constatering over de vervlochtenheid van vorm en inhoud betekent dat de formele kant van onderwijsontwikkeling niet zonder meer te transplanteren is naar een ander vakgebied dat in een andere vakdidactische ontwikkelingsfase verkeert en waaraan door andere mensen in een andere historische context moet worden gewerkt. Een andere situatie stelt andere eisen. Toch zijn we van mening dat het concept van onderwijsontwikkeling, misschien niet in al z'n uitwerkingen maar wel in essentie, bruikbaar is voor toekomstige vernieuwingen.

# 4 EINDSITUATIE IOWO

Na een bestaansperiode van nog geen tien jaar werd het IOWO per 1 januari 1981 opgeheven. Deze opheffing kende een lange voorgeschiedenis die inhoudelijk terug gaat naar de Structuurnota (1975). In deze nota manifesteerde zich

een behoefte om de historisch gegroeide taken uit de verzorgingsstructuur te verdelen over een aantal compartimenten: de zogenaamde sectoren. Ieder compartiment kreeg bij uitsluiting een omschreven takenpakket aangewezen (l.c., 38 e.v.).
Ondanks de nogal kritische commentaren, o.m. van het IOWO (Reacties op de Structuurnota, 1975), werd de nota aanvaard en in uitvoering genomen. Meteen al manifesteerde zich een bedreiging in de richting van het IOWO. Immers, in de Memorie van Toelichting van september 1976 werd de opheffing van het IOWO aangekondigd. Op deze plaats gaan we niet nader in op deze voorgeschiedenis. De Kleine kronieken van het IOWO (IOWO, 1979, 1980) bevatten uitgebreide rapportages.
Voor de door het IOWO voorgestane en gerealiseerde geïntegreerde aanpak betekende dit, dat:
- leerplanontwikkelingstaken overgeheveld zouden worden naar de SLO;
- onderzoekstaken uitgevoerd zouden worden door daartoe ingestelde (para-) universitaire instituten;
- overige verzorgende en innovatieve taken niet meer geprogrammeerd werden.

Ondanks vele acties, die nationaal en internationaal veel steun ondervonden, werd de opheffing van het IOWO per 1 januari 1981 geëffectueerd. Wiskundeonderwijsontwikkeling in geïntegreerde zin was daarmee tot een onmogelijkheid gemaakt.

Toen de situatie medio 1981 enigszins was gestabiliseerd, bleek het terrein er voor het basisonderwijs als volgt uit te zien:
- de sectie wiskunde van de SLO (Stichting Leerplan Ontwikkeling) te Enschede hield zich bezig met taken op het gebied van de leerplanontwikkeling; de ontwikkeling ten behoeve van het basisonderwijs kreeg binnen deze sectie geen hoge prioriteit;
- de vakgroep OW & OC (*O*nderzoek *W*iskundeonderwijs & *O*nderwijs-*C*omputercentrum) te Utrecht zette de onderzoekstraditie, die al binnen het IOWO gestalte had gekregen, voort;
- het PANAMA-project (*PA*BO *NA*scholing *M*athematiche *A*ctiviteiten), verbonden aan de Stichting Opleiding Leraren te Utrecht, had als opdracht gekregen, de nascholing van PABO-docenten te verzorgen.

De IOWO-activiteiten waren daarmee volgens voorschrift verdeeld over de in de Structuurnota gewenste sectoren van ontwikkeling, onderzoek en opleiding. Echter: een hele reeks activiteiten als methodenvoorlichting, advisering auteurs/uitgevers, inhoudelijke ondersteuning schoolbegeleiders, stimulering regionale werkgroepen, viel tussen wal en schip. Er was dus wel sprake van functionele differentiatie, maar ... zonder volledige 'dekking' van het activiteitenterrein. Afgezien dus van de gevolgen van de fragmentatie zelf (versplintering) waren er ook nog witte vlekken ontstaan in de verzorging van het reken/wiskundeonderwijs.
Ook anderszins had de functioneel beoogde differentiatie dysfunctionele gevol-

gen. Immers, de desintegratie van taken leidde ertoe dat iedere instelling zich geïsoleerd met haar eigen takenpakket ging bezighouden. De gespannen onderlinge verhoudingen die in de strijd om het bestaan van het IOWO waren ontstaan, versterkten deze tendens in hoge mate. In enige vorm van coördinatie – een noodzakelijk complement van taakdifferentiatie (Wendrich, 1977, 228) – was in de beleidsbeslissingen niet voorzien. Het onderwijs dat tot 1981 voor alle cursussen, conferenties, adviezen, materialen, enz. terecht kon bij het IOWO, was het spoor bijster geraakt (wie kan mij vertellen bij wie ik moet zijn?) en mocht men het spoor gevonden hebben dan bleek vervolgens dat essentiële vragen – bijvoorbeeld inzake methodenvoorlichting – niet meer konden worden beantwoord.
Dit probleem werd onderkend en aangepakt door een groepering die zich betrokken voelde bij de ontwikkeling van het reken/wiskundeonderwijs. Op 3 juni 1982 werd namelijk de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/Wiskunde Onderwijs (NVORWO) opgericht. Artikel 2.1 van de statuten omschrijft de doelstelling van de vereniging:

> 'De Vereniging heeft ten doel het ontwikkelen van het reken/wiskundeonderwijs voor het (voortgezet) basis- en het daarbij behorende opleidingsonderwijs'. (1982)

Ze wil:

> '...als bindend element fungeren voor alle groeperingen, die zich direct of indirect met het reken/wiskundeonderwijs (4–14 jaar) bezighouden. Zij rekent bij deze paraplufunctie ook de specifieke belangenbehartiging van ons vakgebied.' (NVORWO, 1983)

Deze verbindende functie kon de NVORWO van meet aan vervullen: diverse activiteiten konden door het PANAMA-project en de vakgroep OW & OC, in samenwerking met anderen (SLO, NOT, Centrale Werkgroep Rekenonderwijs) onder auspiciën van de NVORWO worden uitgevoerd. Vanuit het onderwijsveld werd aldus door vrijwilligers op een spontane wijze voorzien in een leemte die na 1981 was ontstaan. Naast deze coördinatietaken kreeg de NVORWO allengs ook een politiek (verdediging van de positie van het vakgebied op de PABO) en inhoudelijk (richting geven aan het vakgebied) takenpakket.
De nauwe samenwerking met het PANAMA-project dient in dit verband gememoreerd te worden. Zo worden de mededelingen van de NVORWO gepubliceerd in de PANAMAPOST: een vier keer per jaar verschijnend periodiek (oplage in 1984: ca. 500).
Natuurlijk betekende de NVORWO geen wederopstanding van de geïntegreerde aanpak van het IOWO: de versplintering bleef bestaan, vele activiteiten werden niet uitgevoerd. Maar... hetgeen wél kon worden aangepakt werd – waar mogelijk – op elkaar betrokken. Bovendien kan als belangrijk effect genoemd worden dat de onderlinge relaties minder krampachtig werden.
Ook wijzen we er nog op dat allengs en mede door de instelling en het functioneren van de NVORWO het totaalpakket aan activiteiten dat binnen de drie sectoren (opleiding, ontwikkeling, onderzoek) verricht werd, een *verruiming*

onderging. Enkele uit de desintegratie overgebleven witte vlekken verdwenen, althans: gedeeltelijk. We volstaan met het noemen van drie illustraties:
- PANAMA-cursussen waaraan vanaf 1983 ook kon worden deelgenomen door schoolbegeleiders en onderzoekers;
- een in samenwerking tot stand gebracht onderwijstelevisieproject;
- een gezamenlijk initiatief op het gebied van methodenvoorlichting.

Voorgaande beschrijving had betrekking op de situatie in het basisonderwijs. Voor het *voortgezet onderwijs* was de toestand na 1 januari 1981 enigszins anders:
- de vakgroep OW & OC zette de onderzoekstraditie van het IOWO, ten behoeve van de ontwikkeling van wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen, voort; het departement verschafte deze vakgroep bovendien een specifieke ontwikkelingsopdracht in het kader van het HEWET-project (Herverkaveling Eindexamenprogramma's Wiskunde Een en Twee); het onderwijscomputercentrum kon zijn dienstverlenende werkzaamheden continueren;
- de sectie wiskunde van de SLO ging zich bezighouden met taken op het gebied van de leerplanontwikkeling voor 12- tot 16-jarigen.

Ook voor het voortgezet onderwijs was een integrale benadering dus onmogelijk geworden. De fragmentatie lijkt hier minstens zulke omvangrijke effecten te hebben als in het basisonderwijs.

## 5 BESLUIT

We besluiten dit hoofdstuk niet met een samenvatting van alle bevindingen uit het voorgaande, maar met drie vaststellingen van algemene, de specifieke beschrijvingen overstijgende, aard:
- Het departement stelde in 1971, onder druk van het onderwijsveld, het IOWO in en hief het vervolgens, ondanks grote druk vanuit het onderwijs (ook internationaal), in 1981 op.
- In de CMLW-periode kreeg een taakverbreding gestalte, waarmee gepreludeerd werd op onderwijsontwikkeling. Door het IOWO werd volgens het concept van onderwijsontwikkeling gewerkt. Met de opheffing van het IOWO werd onderwijsontwikkeling tot een onmogelijkheid.
- Voor het basisonderwijs kan worden vastgesteld dat zich vanuit het vrijwilligerswerk in de Wiskobaswerkgroepen (1969–1971) een integraal- professionele fase (1971–1981) ontwikkelde. Deze fase ging vervolgens over in een situatie (1981–heden) waarin afzonderlijke werkzaamheden zoveel mogelijk gecoördineerd worden door een vrijwilligersorganisatie.

# 3 SCHOOLBOEKEN

*Het Doctrinale van Alexander de Villa-Dei is zeer lang in gebruik geweest in het Nederlandse onderwijs. Deze Latijnse spraakkunst voor de zogenoemde Latijnse scholen verscheen voor het eerst in 1199 en kende na de uitvinding van de boekdrukkunst (± 1450) nog 267 verschillende drukken (Prins, 1959, 10). Het vak (Latijnse spraakkunst) werd op den duur gedefinieerd via het schoolboek.*
*Nu is dat niet meer het geval. De gemiddelde omzetsnelheid van schoolboeken in het Nederlandse basisonderwijs is circa 9 jaar, voor de meeste vakgebieden is er een gevarieerd aanbod en voor de identificatie van een vakgebied is het schoolboek niet meer de enige bron. De gewichtige functie van schoolboeken in het onderwijs is echter gelijk gebleven: voor veel leraren vormen ze de enige didactische literatuur (Van Dormolen, 1982, 17) en leerlingen blijken ongeveer 80% van hun schooltijd bezig te zijn in en met schoolboeken (Zais, 1976, 473; Denman, 1984, 1). In schoolboeken weerspiegelt zich nog steeds het onderwijsaanbod dat in een bepaalde tijdsperiode wenselijk wordt geacht.*[1]
*Deze belangrijke functie wordt de laatste jaren (weer) onderkend, hetgeen tot uitdrukking komt in een grote publieke belangstelling voor het schoolboek, zowel nationaal als internationaal. We constateren deze interesse bijvoorbeeld in de onderwijspers en dagbladpers maar ook in symposia die aan het thema schoolboeken worden gewijd.*[2] *Bovendien kan gewezen worden op initiatieven vanuit verschillende geledingen.*[3] *Tenslotte bemerken we ook in specifieke zin een toenemende aandacht voor schoolboeken in het reken/wiskundeonderwijs.*[4]
*Waar deze belangstelling vandaan komt, is een interessante maar moeilijk te beantwoorden vraag. Geconstateerd kan worden dat ze zich op twee terreinen manifesteert:*

- *op het gebied van beleid, realisatie en implementatie: het schoolboek als artikel (vanuit het perspectief van de uitgever), als onderwijsleermiddel (vanuit het perspectief van de school), als instrument tot kwaliteitsverbetering van het onderwijs (vanuit beleidsperspectief);*
- *op het gebied van studie en onderzoek: het schoolboek als object van studie en onderzoek.*

*In dit hoofdstuk stellen we deze twee terreinen achtereenvolgens aan de orde:*

1. *een descriptie van de actuele situatie: welke ontwikkelingen hebben zich de laatste jaren voorgedaan in Nederland op het gebied van de schoolboeken?*
2. *een samenvatting van enkele onderzoeken en studies over de thematiek: schoolboeken voor het reken/wiskundeonderwijs.*

*Waar het eerste gedeelte een algemeen karakter heeft maar beperkt blijft tot de*

*situatie in Nederland, is het tweede gedeelte meer internationaal georiënteerd maar specifiek van aard.*

*Mét dit hoofdstuk beogen we de context aan te geven van ons onderzoeksobject: reken/wiskundemethoden voor het basisonderwijs die in de periode 1965–1985 een marktfunctie hebben vervuld. Door een beschrijving van de context wordt in tweeërlei opzicht een oriënteringsbasis gecreëerd.*
*Daarmee wordt het mogelijk:*
- *de onderzoeksresultaten te interpreteren tegen de achtergrond van de Nederlandse situatie op het gebied van ontwikkeling, keuze en gebruik van schoolboeken;*
- *de probleemstelling en aanpak te situeren in het internationale kader van studie en onderzoek van schoolboeken voor reken/wiskundeonderwijs.*

## 1 SCHOOLBOEKEN IN NEDERLAND

Het gebied van ontwikkeling, keuze en gebruik van schoolboeken is omvangrijk, bevat vele aspecten en kan vanuit een groot aantal invalshoeken beschreven en geanalyseerd worden. In deze paragraaf stellen we het onderwerp schoolboeken vanuit een specifiek perspectief aan de orde. Het gaat erom, het onderzoek en zijn resultaten te kunnen begrijpen vanuit een context waarin educatieve uitgeverijen, verzorgingsinstellingen, scholen en overheid geplaatst zijn.
De onderlinge relaties binnen deze context blijken een delicaat karakter te hebben en worden beïnvloed – maar niet éénduidig vastgelegd – door:
*(a)* de constitutioneel vastgelegde vrijheid van schoolboekkeuze (art. 208 van de Grondwet);
*(b)* het principe van het vrije marktmechanisme: de ondernemingsgewijze produktie van schoolboeken;
*(c)* een zich sinds de zeventiger jaren in toenemende mate manifesterende constructieve onderwijspolitiek.
Sommige auteurs zijn van mening dat *(c)* tegenover *(a)* en *(b)* tot een spanningsveld leidt (vergelijk Timmer, 1984; Van Dorp, 1983).
Een zekere dynamiek is ongetwijfeld te onderkennen en kan in algemene termen beschreven worden. Toch leidt ze, afhankelijk van andere factoren, tot een grote verscheidenheid aan uitwerkingen binnen de genoemde relaties. Zouden we volstaan met een globale situatieschets, dan deden we deze geschakeerde werkelijkheid tekort.
We stellen daarom in deze paragraaf aan de orde, hoe een algemene dynamiek, te typeren als: *behoedzaam manoeuvreren* in een beperkte ruimte (**1.1**), tot uitdrukking komt op twee terreinen. Enerzijds in de hulpverlening aan schoolteams bij het *kiezen* van schoolboeken (**1.2**). We treffen daar een beduchtheid aan voor beïnvloeding, met als gevolg: nauwelijks of geen kwaliteitsuitspraken (beoordelingen) over schoolboeken. Anderzijds in beleid en activiteiten ten

behoeve van een verbetering van het *aanbod* (**1.3**). Aldaar constateren we eveneens een beduchtheid voor beïnvloeding, met als gevolg: handhaving van gevestigde posities.

## 1.1 Behoedzaam manoeuvreren in een beperkte ruimte

Het is opmerkelijk dat een nota van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen die een structuur biedt voor de ontwikkeling en vernieuwing van het primair en secundair onderwijs, schoolboeken alsmede de functie van de educatieve uitgeverijen in de ontwikkeling, produktie en vespreiding ervan, volstrekt negeert (Structuurnota, 1975). In schetsen van de ontwikkelings- en vernieuwingsactiviteiten komt de thematiek niet voor in de nota; in opsommingen van de betrokken organen en instanties missen we de educatieve uitgeverijen en hun collectief: de Groep Educatieve Uitgeverijen (GEU) (l.c., 54 e.v.; l.c., 62 e.v.). Aldus ontstaat de indruk dat de ontwikkeling, produktie en verspreiding van schoolboeken bewust buiten het kader van deze nota zijn geplaatst. Een expliciete afbakening van het terrein, waaruit deze buitensluiting moet blijken, treffen we overigens nergens aan.
Dat slechts één uitgeverij (Wolters-Noordhoff) op deze nota reageert – althans op de discussieversie ervan – kan worden gezien als een betekenisvol feit: kennelijk voelen de uitgeverijen zich niet aangesproken door de inhoud van de nota. Wolters-Noordhoff voert in zijn reactie een pleidooi om de educatieve uitgeverij als 'samenwerkingsverband op te nemen *binnen* de verzorgingsstructuur om aldus een organische en structurele samenhang tussen leerplanontwikkeling en ontwikkeling van onderwijsleerpakketten' te realiseren (Reacties op de Structuurnota, 1975, 426). Mét andere reagerende instanties wijst de betreffende uitgeverij bovendien op de inhoudelijke discontinuiteit met de COLO-nota (1971). In deze nota wordt de ontwikkeling, produktie en verspreiding van schoolboeken wél een expliciete plaats toegewezen.[5]

De bewuste afzijdigheid die de overheid demonstreert in de Structuurnota, krijgt reliëf tegen de achtergrond van andere feiten uit dezelfde periode.

- Oók in 1975 – zelfs enige maanden voorafgaand aan de Structuurnota – stelt de(zelfde) verantwoordelijke minister een Adviesgroep Leermiddelen (ALM) in, met als taakomschrijving:

  'a. criteria op te stellen, die de gebruikers van leermiddelen behulpzaam kunnen zijn bij de beoordeling ervan,
  b. advies uit te brengen over de wijze waarop hierover informatie kan worden verstrekt aan scholen en docenten.' (ALM, 1977, 7)

- Omstreeks 1975 houdt de bewindsman ter gelegenheid van openingen van de Nationale Onderwijs Tentoonstelling (1974, 1976) toespraken, waaruit blijkt dat hij de belangrijke functie van de educatieve uitgeverijen in de Nederlandse schoolboekenmarkt wel degelijk onderkent (Van Kemenade, 1979, 196 e.v.).

Overigens: zowel in deze toespraken als in de taakomschrijving van de ALM

ligt het accent op mogelijkheden tot optimalisering van de voorlichting aan gebruikers (i.c. scholen) en niet zozeer op verbeteringen van het aanbod.
De conclusie uit het voorgaande kan zijn, dat de sector van de schoolboeken ministeriële aandacht krijgt, die zelfs geoperationaliseerd wordt in de instelling van een adviesgroep: de ALM. Alleen: het gebeurt heel behoedzaam en buiten de voorgestelde ontwikkelings- en vernieuwingsstructuur om. Het belang van schoolboeken(keuze) wordt onderkend, maar 't vormt anno 1975 nog een te gevoelige kwestie om het in het bredere kader van de Structuurnota een eigen plaats te geven. Zelfs binnen een constructief onderwijsbeleid, waarvan de Structuurnota een duidelijke exponent is, blijft de traditionele terughoudendheid gehandhaafd.

Dit behoedzame manoeuvreren is niet tijdsgebonden, leeft niet alleen omstreeks 1975. Het is nog steeds actueel omdat het gevoed wordt uit bronnen van structurele aard. Deze bronnen beperken de mogelijkheden voor een door de overheid te voeren constructief onderwijsbeleid en bieden in Nederland een dubbele garantie op vrijheid van schoolboekontwikkeling en schoolboekkeuze.[6]
Het beginsel van de *vrije markt* – de eerste bron – houdt in, dat produktie en consumptie van schoolboeken zich in betrekkelijke vrijheid afspelen: vraag en aanbod worden op elkaar afgestemd.
Tot aan het einde van de zestiger jaren is deze situatie heel doorzichtig, zonder beïnvloedingspogingen door de overheid. De schoolboekvoorziening is in handen van het bedrijfsleven, i.c. de educatieve uitgeverijen. Veelal wenden deze bedrijven zich rechtstreeks, buiten de tussenhandel om, via vertegenwoordigersbezoeken, folders, advertenties, exposities (NOT), enz. tot de scholen. De meeste uitgeverijen richten zich met een beperkt aanbod (schoolboeken voor enkele vakken) tot een gedeelte van de markt (kleuteronderwijs, lager onderwijs, beroepsonderwijs, algemeen voortgezet onderwijs) en soms daarbinnen nog tot die categorie scholen waarmee een levensbeschouwelijke verwantschap verwacht kan worden. Van een systematisch fondsbeleid kan alleen sprake zijn bij de grote uitgeverijen. Veelal blijft men te afhankelijk van het 'toevallige' aanbod van manuscripten.
De financiering van de door de uitgevers gemaakte schoolboeken is in handen van het bevoegd gezag van elke school. In de praktijk doen onderwijsgevenden, al of niet in teamverband, een keuze uit de educatieve uitgaven die op de vrije markt worden aangeboden. Per vakgebied kan meestal uit een ruim aanbod aan titels gekozen worden. Men heeft niet steeds een goed inzicht in de totaliteit en kwaliteit van het aanbod, maar een nadrukkelijke thematisering van dit probleem vindt nog slechts sporadisch plaats. Collega's helpen elkaar door uitwisselingen van ervaringen. Bovendien bevatten de vaktijdschriften recensies, geschreven door ervaren collega's en/of deskundig geachte outsiders.[7] De situatie is volstrekt helder: uitgevers maken schoolboeken waaraan blijkens marktonderzoek behoefte bestaat en de scholen kiezen uit het gepresenteerde aanbod.[8]

In de zeventiger en begin tachtiger jaren blijft deze produktie-consumptiestructuur op het gebied van de schoolboeken weliswaar gehandhaafd, maar ze wordt door een reeks ontwikkelingen ondoorzichtiger. Vrijwel tegelijkertijd vinden meerdere initiatieven plaats die beogen de consumentenbelangen te behartigen. Enerzijds zijn deze initiatieven gericht op een optimalisering van de schoolboekenontwikkeling: de kwaliteit van het aanbod dient verbeterd te worden. Anderzijds beogen ze het inzicht in het aanbod te verbeteren: de scholen dienen duidelijker voorgelicht te worden over het aanbod.

Aan de keuzevrijheid (door de bevoegde gezagen van scholen) liggen niet alleen de beginselen van een vrije markt-economie ten grondslag. In Nederland is ze bovendien *constitutioneel* vastgelegd. We noemen dit de tweede bron van structurele aard.
Artikel 208 van de Grondwet bevat de volgende passage:

> 'Bij die regeling (bedoeld wordt: de regeling van de aan het algemeen vormend lager onderwijs te stellen eisen, dJ) wordt met name de vrijheid van het bijzonder onderwijs betreffende de keuze der leermiddelen en de aanstelling der onderwijzers geëerbiedigd.'

Deze formulering blijft in de Herziene Grondwet (1983) ongewijzigd.
Dat deze grondwettelijke vrijheid nog steeds het centrale uitgangspunt vormt van het onderwijsbeleid, blijkt uit een uitspraak van staatssecretaris Van Leijenhorst (1984, 12):

> 'Dit wordt in de praktijk zo vertaald dat de overheid geen bemoeienis heeft met de inhoud van het onderwijs. Zij stelt randvoorwaarden, bijvoorbeeld met betrekking tot de scholing van leerkrachten. Welke leerboeken er echter gebruikt worden in een school, en wat daar in staat valt buiten haar competentie.'

Het één (vrije markt), gecombineerd met het ander (constitutioneel vastgelegde keuzevrijheid), bepaalt de grenzen waarbinnen de overheid kan manoeuvreren.[9] Zodra ze de grenzen benadert, ontstaat hetzij bij de educatieve uitgeverijen hetzij bij de vertegenwoordigers van het bijzonder onderwijs – en soms in vereniging – een grote paraatheid.
Wat kunnen, gegeven deze grenzen, de mogelijkheden zijn voor een door een constructief onderwijsbeleid in het leven geroepen verzorgingsstructuur? Op de terreinen van schoolboekontwikkeling (verbetering van aanbod) en schoolboekkeuze (inzicht in aanbod) zijn de marges smal voor een actief opererende overheid. Nieuwe initiatieven lijken alleen maar te kunnen leiden tot demarcatiekwesties.

## 1.2 Beduchtheid voor beoordelingen

In deze paragraaf gaan we meer gedetailleerd na, hoe het gesteld is met de ondersteuning van scholen bij invoeringsbeslissingen. We willen met deze paragraaf twee doelstellingen realiseren. Allereerst beogen we een overzicht te geven van de verschillendsoortige activiteiten die zich op dit terrein presente-

ren. We ordenen de geselecteerde informatie naar het gezichtspunt van de initiatiefnemer: overheid, verzorgingsstructuur, onderzoekswereld, vakdidactische kringen. Als leidraad bij de behandeling – en dat is het tweede oogmerk – geldt steeds de vraag of en zo ja op welke wijze we de geschetste 'behoedzame manoeuvres' aantreffen in de kritische zône van de beoordelende activiteit.

### *1.2.1 Initiatieven vanuit de centrale overheid*

Het belangrijkste initiatief inzake hulpverlening aan het onderwijs bij vragen van schoolboekkeuze, betreft de instelling van de Adviesgroep Leermiddelen (ALM) in 1975, samengesteld uit: vertegenwoordigers van onderwijsorganisaties, centra en begeleidingsdiensten, educatieve uitgeverijen en overheid.
De aanleiding tot de instelling bevat een rijke geschakeerdheid aan problemen: bezorgdheid bij ouders over de kwaliteit van de schoolboeken, taalgebruik in schoolboeken, stijgende kosten van schoolboeken, geringe doorwerking van onderwijstheorie in schoolboeken, ontbrekende hulpverlening bij het kiezen van schoolboeken. In de uiteindelijke taakstelling vindt een reductie plaats: opstellen van beoordelingscriteria en informatievoorziening hierover.
De ALM heeft inmiddels drie rapporten uitgebracht aan de minister:
- Centrale Registratie van Leerboeken (1977);
- Continuering van de Centrale Registratie van Leermiddelen (1980);
- De rol van schoolbegeleiding en scholing bij de keuze van leermiddelen (1983).

Het eerste rapport resulteert erin dat per 1 januari 1979 de Centrale Registratie Leermiddelen (CRL), ondergebracht bij de Stichting voor de Leerplanontwikkeling (SLO), kan starten. Na twee jaar moet het tot stand gebrachte geëvalueerd worden en een beslissing genomen worden over een eventuele continuering van de CRL.
Het tweede rapport bevat het voorstel om de CRL per 1 januari 1981 definitief te maken alsmede een nader bepaalde taakstelling. De opdracht van de CRL moet zijn:

> '... het verschaffen van informatie over leerboeken voor het reguliere onderwijs, met uitzondering van het wetenschappelijk onderwijs, aan dat onderwijs.' (ALM, 1980, 19)

Ook de adviezen uit dit rapport worden overgenomen door de minister. In het derde ALM-rapport ligt de nadruk niet meer op de registratie maar op de expositie van leermiddelen. Voor het voortgezet onderwijs ontbreken tot nog toe permanente expositie-voorzieningen. Het rapport beveelt daarom aan om tien compleet voorziene leermiddelencentra op te richten, ondergebracht bij de lerarenopleidingen.

Bezien we de rapporten meer inhoudelijk, dan stuiten we bij het afgrenzen van de taken van de CRL op een principiële kwestie. De CRL blijkt zich niet te mogen bemoeien met de beoordeling van leermiddelen, maar moet zich beperken tot:

- registratie van leermiddelen: welke leermiddelen zijn er voor een bepaald vak van een bepaald schooltype?
- beschrijving van leermiddelen: welke informatie is er over die leermiddelen?

In de beschrijving moet de 'objectiviteit van de informatieverschaffing' uitgangspunt zijn (ALM, 1980, 17). Dit betekent, en in het tweede rapport wordt dat ook gesignaleerd, dat alle informatie die niet objectief te beantwoorden is, niet wordt opgenomen in de beschrijvingen. Veel voor methodenkeuze relevante gegevens blijven daardoor onvermeld. En nogmaals: iedere vorm van beoordeling – zelfs minimale suggesties van evaluatieve aard – moet achterwege blijven. De redenering luidt: onderwijsgevenden moeten zelf blijven bepalen 'welke schoolboeken het beste bij hun onderwijsdoelstelling en praktijk passen'.[10] Centrale beoordelingen zouden de leermiddelenmarkt te sterk beïnvloeden en – op termijn – zou 'beoordeling' wel eens kunnen omslaan in 'goedkeuring'.

Met bovenstaande registratie en (objectieve) beschrijving zijn vooralsnog de grenzen van de overheidsbemoeienis bij de ondersteuning van invoeringsbeslissingen aangegeven.[11]

Een belangrijke activiteit van de ALM is tot nog toe onvermeld gebleven, namelijk de werkzaamheden die binnen het kader van de ALM uitgevoerd worden op het gebied van emancipatie-aspecten in schoolboeken. Dit werk vindt plaats op speciale aanvraag van de minister ten behoeve van zijn emancipatiebeleid (ALM, 1984a, 3). Ook in deze activiteiten manifesteert zich de kwetsbaarheid van een door de overheid ingestelde adviescommissie.[12]

### *1.2.2 Initiatieven vanuit de schoolbegeleiding*

De meeste schoolbegeleidingsdiensten (SBD's) hebben een documentatiecentrum/leermiddelenexpositie met een voorlichtende functie naar – voornamelijk – leerkrachten in het basisonderwijs. De beheerders van deze centra geraken vanaf 1970, op initiatief van één van hen[13], in overleg met elkaar. Dit, aanvankelijk informele, overleg leidt tot de oprichting van de Werkgroep Documentatie voor Onderwijs en Opvoeding (WDOO), met een bestuur en een werkplan.

Vrij snel wordt de status van de WDOO geformaliseerd: een Centrale Werkgroep van het Contactorgaan voor de Innovatie van het Onderwijs (CIO).[14] Als Centrale Werkgroep van het CIO verkrijgt de WDOO continuïteit, secretariële ondersteuning, administratieve en reproduktie-faciliteiten. De administratie van de WDOO wordt ondergebracht bij het KPC. Omdat de WDOO een andere ontstaansgeschiedenis heeft dan de overige Centrale Werkgroepen, is haar structuur anders en kunnen in principe alle schoolbegeleidingsdiensten participeren.[15] De taakstelling van de WDOO is gericht op:

> '... ondersteuning van de medewerkers van de OBD's, voorzover zij samen met de scholen betrokken zijn bij *keuzeprocessen in het* kader *van media*.' (WDOO, 1979b, 10)

Deze ondersteuning kan betrekking hebben op drie aspecten:

'– Het verzamelen en bewerken van *kennis* over *leermiddelen* (d.w.z. beschrijvingen, beoordelingen, zakelijke gegevens e.d.).
– Het bewerken van informatie omtrent de functie/rol van het leermiddel in de onderwijsleersituatie: m.a.w. zoeken naar een *leermiddelenkunde*.
– Inzicht verschaffen in de functie van leermiddelenkennis en -kunde in het proces van leermiddelenkeuze (de *adviseringsstrategie*).' (WDOO, 1981a, 1)

Het grote aantal deelnemers dwingt al ras tot een organisatiestructuur met (zes) rayons en centrale landdagen.
De publikatielijst van de WDOO toont een veelheid aan produkten: leermiddelenoverzichten voor diverse vakgebieden, beschrijvingen van methoden, een overzicht van beoordelingen en analyses van methoden, een indeling van ontwikkelingsmateriaal, enz.

Bezien we deze produkten, de jaarverslagen en het Vademecum vanuit de vraag of we hier eenzelfde terughoudendheid aantreffen ten aanzien van het opnemen van beoordelende opmerkingen in de beschrijvingen, dan constateren we opnieuw een gereserveerde opstelling. Deze heeft gedeeltelijk eenzelfde achtergrond als bij de ALM (CRL): beduchtheid voor een beïnvloeding van de invoeringsbeslissers. Maar, al werkend, komt er een belangrijk argument bij: de WDOO blijkt zich niet op alle fronten competent te voelen tot het maken van evaluatieve kanttekeningen. Het is interessant, de ontwikkeling van dit argument wat preciezer te volgen.
Aanvankelijk wordt het accent geplaatst op analyses met behulp van een algemeen onderwijskundig model. Gelet op de vragen uit het onderwijs wordt de wenselijkheid uitgesproken, vakinhoudelijke analyses te gaan maken. Dit leidt omstreeks 1977 tot een samenwerking met de Centrale Werkgroep Moedertaal Onderwijs (CWMO). Gezamenlijk probeert men inhoudelijke analyses van taalleermiddelen te maken. Deze initiatieven blijven echter in aanzetten steken. De rapporteur van de verrichte activiteiten meldt:

'Kern van het probleem is m.i. (en nu vergelijk ik deze activiteiten gemakshalve maar met de spullenkaternen van het IOWO) dat inhoudelijke beschrijvingen c.q. analyses van methodes aan de hand van een bepaalde visie slechts mogelijk zijn mits deze visie voldoende is uitgewerkt en volledig eigendom (vlees en bloed) is van de beschrijvers.
Het model van de CWMO gaf zoveel aanleiding tot discussies (naar concretiseringen toe) dat hier geen sprake van was. Dit wil niet zeggen, dat de discussies niet zinvol waren, integendeel ... maar ze droegen niet direkt bij aan de doelstelling/taak van de WDOO.
In het algemeen mag je misschien wel zeggen, dat dergelijke analyses – zeker aanvankelijk – gemaakt zouden moeten worden door hen, die deze visies zelf ontwikkelen (bv. spullenkatern IOWO).' (WDOO, 1979a, 4)

Door dit – te verdedigen – standpunt van 'eenheid in visie-ontwikkeling en analyse' maakt de WDOO zichzelf incompetent voor analyserende/beoordelende activiteiten. De WDOO gaat voortaan functioneren als doorgeefluik: het verzamelen, ordenen en bespreken van – door anderen gemaakte – analyses/beoordelingen.[16]

We zouden de Centrale Werkgroepen tekort doen indien we ons in deze beschrijving beperkten tot de WDOO. Ook andere Centrale Werkgroepen zijn intensief bezig geweest met methodenvoorlichting. Naast de reeds genoemde CWMO zijn bijvoorbeeld de activiteiten van de Centrale Werkgroep Rekenonderwijs (CWR) – later: Centrale Werkgroep Reken/Wiskundeonderwijs (CWRW) – vermeldenswaard.
De CWR werkt nauw samen met Wiskobas. In de jaren zeventig worden gezamenlijke conferenties georganiseerd over o.m. de vraag naar keuze en gebruik van reken/wiskundemethoden (en de begeleiding ervan). Een uit 1982 daterende handreiking voor begeleiders (Buis, 1982) is in de schets van de te volgen procedure nogal formeel en vakafstandelijk, terwijl in de practica en in de inhoudelijke onderdelen op een duidelijke wijze eigen vakdidactische opvattingen – nauw verwant met die van Wiskobas – naar voren komen. Vanaf 1983 is de CWR(W) één van de participanten in de landelijke PANAMA-conferenties.
Nochtans, ook al plaatst de CWR(W) zichzelf min of meer in een vakdidactische stroming en profileert deze groep zich inhoudelijk op een duidelijker wijze dan de WDOO, toch spreekt men zèlf geen beoordelingen uit. Anderen (schoolteams) dienen tot beoordelingen te komen op grond van het aangereikte materiaal (vragenlijsten, practica, procedures). Begeleidingsstrategische argumenten liggen ten grondslag aan deze werkwijze.

*Samenvattend* kunnen we vaststellen dat in de Centrale Werkgroepen een zekere beduchtheid voor het uitspreken van beoordelingen is waar te nemen. Deze heeft verschillende, in elkaar grijpende, achtergronden:
- terughoudendheid inzake beïnvloeding, met daarmee samenhangende opvattingen over begeleiding en begeleidingsstrategie;
- inschatting van eigen (on)mogelijkheden.

### *1.2.3 Initiatieven vanuit de onderzoekswereld*

We richten ons hier op enkele door SVO gesubsidieerde initiatieven die betrekking hebben op informatieverzameling door middel van onderzoek ten behoeve van invoeringsbeslissingen door schoolteams. Deze initiatieven zijn, evenals de voorgaande, gerealiseerd binnen de Nederlandse verzorgingsstructuur. Door hun onderzoeksmatige pretenties en hun inkadering in SVO-projecten verdienen ze echter afzonderlijke vermelding. Overlap met de tekst uit paragraaf **2**, die specifiek aan schoolboekstudie en -onderzoek is gewijd, is uitgesloten. Aldaar blijft onderzoek van algemeen onderwijskundige aard dat binnen de verzorgingsstructuur is verricht buiten beschouwing.
We beperken ons tot een weergave van drie voorbeelden (SVO 0257, 0500, 0514) die representatief zijn voor onderzoek ten behoeve van invoeringsbeslissingen van schoolboeken.

*Van Meerem en Tordoir*

Het onderzoek van Van Meerem en Tordoir (SVO 0257, 1977) heeft als probleemstelling:

> 'Het beschrijven van leerboeken op voor gebruikers van belang geachte beoordelingsaspecten, zó, dat de beschrijving van nut is in een selectieprocedure van diezelfde (toekomstige) gebruikers.' (l.c., 7, 8)

Het onderzoek is uitgevoerd onder leerkracht-gebruikers en leerling-gebruikers van zes taalmethoden voor de basisschool. De enquêtes en interviews beogen persoonlijke opvattingen (wat is uw mening over de lay-out van de door u gebruikte taalboekjes?), waarderende uitspraken (vind je de verhalen in jullie taalboek goed, spannend, moeilijk, interessant, kinderachtig, saai, grappig?) en ervaringsgegevens (gebruikt u dit cursusjaar en in uw klas de bij de methode behorende handleiding?) aan de ondervraagden te ontlokken. Uit de verzamelde informatie stellen de onderzoekers tenslotte standaardbeschrijvingen samen van de zes methoden.

Het onderzoek van Van Meerem en Tordoir maakt uitsluitend gebruik van een gebruikersjury. In de discussie over het uitgevoerde onderzoek (l.c., 87 e.v.) komt duidelijk naar voren, dat het noodzakelijk is om naast een gebruikersjury een jury van vakmensen in te schakelen met het oog op de beschrijving van o.m. vakinhoudelijke kenmerken. Uitspraken door de gebruikersjury blijken voornamelijk relevante informatie te bevatten over kenmerken die te maken hebben met het functioneren van leerboeken.[17]

De onderzoekers voegen zelf geen beoordelende uitspraken toe aan hetgeen de gebruikers formuleren. Ze hebben een instrument samengesteld, het onderzoek uitgevoerd, de gegevens verzameld en beschreven.

*Veeken*

In het onderzoek van Veeken (SCO, 1983) gaat het om het ontwikkelen van criteria 'die gebruikers van leermiddelen behulpzaam kunnen zijn bij de beoordeling van die leermiddelen ...' (l.c., 1). Het richt zich op één aspect, namelijk de maatschappelijke opvattingen in leerboeken. Beoogd wordt, 'een aanzet te geven voor een analysemethode voor het kwantificeren van maatschappelijke opvattingen in leerboeken' (l.c., 2). Nauwkeuriger: 'hoe positief of negatief worden vrouwen respectievelijk mannen beschreven?' (l.c., 3). Het betreft een vooronderzoek, waarin de nadruk ligt op instrumentontwikkeling en proefafnames. Twee taalmethoden voor het basisonderwijs zijn aan de proefafnames onderworpen. De procedure is de volgende:

- de onderzoeker (analysator) stelt per methode een lijst samen met uitingen (ontleend aan de methode) die mogelijk positieve of negatieve waarderingen voor mannen of vrouwen bevatten;
- de zes beoordelaars scoren deze uitingen op: positief, negatief, neutraal;
- uit de bewerkte scores kunnen vervolgens uitspraken worden gedaan over man-vrouw-waarderingen in de desbetreffende methode.

Evenals in het voorgaande onderzoek beperken de onderzoekers zich tot de

samenstelling van de lijst met uitingen, tot de proefafnames en tot de interpretatie van de verzamelde scores. De onderzoekers houden zichzelf verre van het beoordelen. Dat dienen anderen te doen.

*Kösters*

Aan het onderzoeksproject Handleiding ter Ondersteuning van de Keuze van Onderwijsleerpakketten (SVO 500, Kösters, 1984) liggen twee vragen ten grondslag:

> 'A. Hoe verloopt het keuzeproces in Lager en Voortgezet Onderwijs?
> B. Hoe kan men het keuzeproces zodanig optimaliseren dat sprake is van een rationele keuze?' (l.c., 5)

Dit HOKO-onderzoek dient een instrument op te leveren dat dienst kan doen 'als handleiding voor een *verantwoord* keuzeproces' (l.c., 5).

De gepresenteerde handleiding steunt op onderzoeksgegevens omtrent het feitelijk keuzegedrag, op informatie uit literatuurstudie en op een eerder samengesteld concept. De handleiding beschrijft een in stappen uiteengelegde procedure die een schoolteam moet volgen om tot een verantwoorde methodenkeuze te komen:

stap 0: voorbereiding;
stap 1: planning van het keuzeproces;
stap 2: analyse van het vakgebied;
stap 3: marktverkenning;
stap 4: methodenbestudering en meningsvorming;
stap 5: beslissing;
stap 6: invoering.

Ten behoeve van de stappen 2 en 4 is in een bijlage een lijstje met 17 aandachtspunten opgenomen. Deze hebben betrekking op onderwijsactiviteiten, doelen, organisatie, leerlingevaluatie en schoolsituatie.

Omdat de handleiding pretendeert bruikbaar te zijn voor methodenkeuze in alle vakgebieden, krijgt ze een formeel karakter: van vakspecifieke overwegingen is afgezien. In de stappen 2 en 4 worden de beslissers in vakdidactisch opzicht aan hun lot overgelaten. De aandachtspuntenlijst bevat uitsluitend algemeen onderwijskundige vragen.

Aldus blijven ook deze onderzoekers op grote afstand van de beoordelende activiteit:

- ze bemoeien zich met niets anders dan het keuzeproces;
- en kan men dan toch niet voorbij aan criteria, dan worden deze in de vorm van aandachtspunten geformuleerd;
- die bovendien van formeel-onderwijskundige aard zijn.[18]

*Bezien* we de drie voorbeelden van onderzoeksmatige aard, dan constateren we ook hier weer een grote terughoudendheid met betrekking tot beoordelende activiteiten. Het is niet uitgesloten – maar nergens geëxpliciteerd – dat aan deze gereserveerdheid een bepaalde opvatting over onderwijskundig onderzoek ten grondslag ligt.

De voorbeelden blijken zich te richten op activiteiten die *voorwaardelijk* zijn voor het beoordelen van methoden:
- het ontwikkelen van een instrument om methoden op specifieke aspecten te beoordelen (Veeken);
- het samenstellen van een handleiding om het keuzeproces te optimaliseren (Kösters);
- het hanteren van gebruikerservaringen bij het maken van een beschrijvingsinstrument (Van Meerem en Tordoir).

### *1.2.4 Initiatieven vanuit vakdidactische kringen*

Naast de algemeen onderwijskundige invalshoeken die in *1.2.1*, *1.2.2* en *1.2.3* aan de orde werden gesteld, kan in dit overzicht een voorbeeld van activiteiten dat in vakdidactische kringen verricht is, niet ontbreken. Als exempel nemen we de door Wiskobas uitgevoerde werkzaamheden op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs voor de basisschool.
Het Wiskobas-team van het IOWO stelt in de jaren 1975–1980 beoordelende beschrijvingen samen van alle courante reken/wiskundemethoden voor de basisschool alsmede van de additionele materialen voor dit vormingsgebied.
De algemene aanpak is daarbij:
- het Wiskobas-team oriënteert zich globaal in de betreffende methode;
- gedurende enkele weken (soms: maanden) verdiepen enkele medewerkers zich nader in de methode en stellen een voorlopige beoordelende beschrijving samen;
- in de Wiskobasvergadering wordt de beschrijving uitgebreid getoetst;
- op grond van de toetsing vinden herzieningen plaats;
- de resulterende beschrijving wordt doorgesproken met enkele schoolteams, die de methode vanuit hun dagelijkse arbeid kennen;
- correcties, aanvullingen e.d. worden uitgevoerd;
- de uitgever krijgt gelegenheid om op het geheel te reageren.

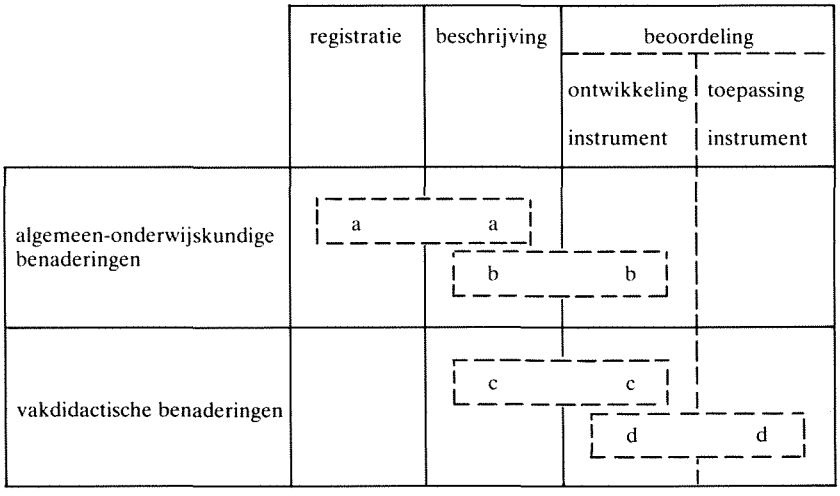
In de loop der jaren worden de gronden voor de analyse c.q. beoordeling steeds duidelijker: de visie op reken/wiskundeonderwijs met de daarin te onderscheiden aangrijpingspunten (criteria) wordt gaandeweg meer geëxpliciteerd. Uiteindelijk worden, ten behoeve van een Wiskobasconferentie die in maart 1979 plaatsvindt, de betreffende punten nog eens op een rij gezet, onder de naam: 10 voor rekenen.[19]
De resultaten (de beoordelende beschrijvingen) worden als methodenverhalen openbaar gemaakt in de zogenaamde spullenkaternen van het Wiskobas-Bulletin en in de bundel Overzicht rekenmethoden anno 1980 (Wiskobas-team, 1980).[20] In totaal zijn zo'n 10.000 series katernen en 5.000 overzichten verkocht. De Almanak reken/wiskundemethoden 1984 (De Jong e.a., 1983b) steunt inhoudelijk en procedureel in belangrijke mate op dit in de zeventiger jaren verrichte werk.

### *1.2.5 Analyse*

Voor een nadere analyse van onze bevindingen hanteren we een ander ordeningskader dan tot nog toe. In de voorgaande paragrafen ordenden we de informatie vanuit een indeling naar initiatiefnemers: overheid, schoolbegeleiding, onderzoekswereld, vakdidactische kringen. In het vervolg nemen we drie centraal geachte *activiteiten* tot uitgangspunt:

- *registratie*
  Opgevat in de betekenis van de ALM(CRL): het samenstellen van bestanden van schoolboeken, die voornamelijk bibliografische gegevens bevatten.
- *beschrijving*
  Opgevat in de betekenis van de ALM (CRL): alle informatie die niet objectief te beantwoorden is, wordt in zo'n beschrijving niet opgenomen.
- *beoordeling*
  Opgevat als: het uitspreken van een oordeel over een schoolboek. Hierbinnen kunnen twee fasen worden onderscheiden:
  - het ontwikkelen van een instrument (criteria, aandachtspunten) waarmee men tot een beoordeling kan komen;
  - het beoordelen zelf met behulp van zo'n instrument.

Op een andere dimensie kunnen we vervolgens een onderscheid maken tussen algemeen onderwijskundige en vakdidactische benaderingen.
Het voorgaande brengen we bijeen in een plaatje (afb. 3.1).




afb. 3.1 ordening methodenvoorlichtende activiteiten

Met behulp van dit schema kunnen we binnen de reeds behandelde activiteiten vier categorieën onderscheiden:

*a Registratie en beschrijving*
Geen activiteiten op beoordelingsgebied. Geen ontwikkeling van beoordelingscriteria noch pogingen om procedures samen te stellen teneinde criteria te genereren. De activiteiten van ALM en CRL vallen grotendeels binnen deze categorie, alsmede een belangrijk gedeelte van de werkzaamheden van de WDOO.
*b Ontwikkeling criteria van algemeen onderwijskundige aard*
Deze activiteiten kunnen uiteenlopen van enerzijds: het ontwikkelen van procedures volgens welke criteria zouden kunnen worden ontwikkeld, tot anderzijds: het samenstellen van een lijst aandachtspunten ter screening van de algemeen onderwijskundige kenmerken van schoolboeken. Binnen deze categorie wordt het beoordelen zèlf niet ter hand genomen. Aldus is er sprake van een ontkoppeling van criteria-ontwikkeling en criteria-gebruik. Een belangrijk gedeelte van de werkzaamheden van de Centrale Werkgroepen en de vermelde onderzoeksactiviteiten vallen binnen deze categorie. Aanvullend kan nog het werk van Langermans genoemd worden (Langermans, 1975[2]).
*c Ontwikkeling criteria van vakdidactische aard*
Binnen verschillende vakdidactieken is gewerkt aan het samenstellen van meer inhoudelijke beoordelingscriteria. Ook hier houdt men zich niet bezig met de beoordelende activiteit zelf. Opnieuw zijn ontwikkeling en toepassing van criteria ontkoppeld. Enkele voorbeelden: biologie (Klautke, 1974), geschiedenis (Fontaine, 1980), moedertaal (Nijmeegse Werkgroep taaldidactiek, 1978, 571–577).
*d Ontwikkeling en toepassing beoordelingscriteria*
Het bijzondere van deze categorie is, dat degenen die de criteria ontwikkelen deze vervolgens ook gebruiken. Geen ontkoppeling. In principe kan deze eenheid-van-handelen zowel vanuit een algemeen onderwijskundige als vanuit een vakdidactische achtergrond gerealiseerd worden. In feite treffen we de werkwijze voornamelijk aan in de vakdidactiek.[21] Voorbeelden op het gebied van het rekenonderwijs: Wiskobas-team (1980), De Jong e.a. (Utrecht, 1983b).

### *1.2.6 Samenvatting*

Het geheel aan activiteiten dat in de zeventiger en begin tachtiger jaren van de grond komt op het gebied van de ondersteuning van schoolteams bij het nemen van invoeringsbeslissingen, is in voorgaande paragrafen noch uitputtend noch in al z'n gevarieerdheid aan de orde gesteld. De in de beschrijving geselecteerde activiteiten zijn het beste te typeren als liggend op het terrein dat in de jaren zeventig een impuls krijgt door het toen gevoerde constructieve onderwijsbeleid. Andere activiteiten die – naast de genoemde – óók hun invloed blijven uitoefenen, verdwijnen naar de achtergrond: recensies in vakbladen, adviezen door collega-gebruikers, door uitgevers verstrekte informatie, enz.
In de initiatieven die in *1.2.1* tot en met *1.2.4* aan de orde zijn gesteld, en die in *1.2.5* op een nog eens andere wijze bijeen zijn gezet, is een algemene trend te signaleren. Zo treffen we in *1.2.1* tot en met *1.2.3* aan:

*(a)* een dominantie van de algemeen onderwijskundige invalshoek, onder verwaarlozing van vakspecifieke perspectieven;
*(b)* een bemoeienis met werkzaamheden op de terreinen van registratie, beschrijving, instrumentontwikkeling – onder verwaarlozing van beoordelende activiteiten.

De beoordelende activiteit zèlf wordt elders gesitueerd. Men begint er niet aan:
- omdat het niet *mag*: het vrije marktmechanisme, geruggesteund door de Grondwet, staat het niet toe (ALM, CRL);
- omdat men het niet *kan* en/of *wil*: de gekozen begeleidingsstrategie is er mee in strijd en/of het veronderstelt een niet aanwezige deskundigheid (Centrale Werkgroepen); onderzoekers dienen zich te concentreren op hetgeen aan beoordelingen vooraf gaat: de voorwaarden (onderzoekswereld).

Mede omdat we in vakdidactische kringen (*1.2.4*) deze beduchtheid voor het beoordelen niet aantreffen, menen we paragraaf **1.2** te kunnen besluiten met de conclusie dat er samenhang is tussen (*a*) en (*b*).

## 1.3 Strijd om de posities

Paragraaf **1.2** hield zich bezig met het segment van activiteiten dat primair te situeren is aan de vraagkant (optimalisering consumentengedrag). Nu ligt het accent op activiteiten die beogen het aanbod (de produktiekant) te verbeteren. 't Gaat in deze indeling (vraag, aanbod) om de primaire gerichtheid van de werkzaamheden: wat ze in eerste instantie beogen te bewerkstelligen en niet om wat in volgende instantie de effecten kunnen zijn. Activiteiten aan de ene zijde kunnen uitwerkingen hebben aan de andere zijde:
- een bewuster consumentengedrag kan leiden tot een verbetering van het aanbod;[22]
- een helderder aanbod maakt het doen van meer verantwoorde keuzen door de consument gemakkelijker.

In paragraaf **1.3** beperken we ons tot een beschrijving van activiteiten die *rechtstreeks* betrekking hebben op een verbetering van het aanbod, voor zover verricht door daartoe aangewezen instellingen uit de verzorgingsstructuur en door de educatieve uitgeverijen.

### *1.3.1 Eenzijdigheden en generalisaties*

In descripties en analyses van het terrein van het schoolboekenaanbod, bemerken we bij voortduring een soort strijd tussen twee partijen: de ene wil een gevestigde positie handhaven (en zelfs uitbreiden), de andere wil zich een nieuwe positie verwerven. Afhankelijk van de institutie van waaruit men opereert, wordt hetzij de uitnemendheid van de verzorgingsstructuur (Van Bruggen, 1980; Van Dorp, 1983; Timmer, 1984; Schuyer, 1984), hetzij de kwaliteit van de educatieve uitgeverijen (De Man, 1972; Van Amerongen, 1974, 1980; De Groot, 1976; Van Houten, 1979b; Janssen 1984) tot uitgangspunt genomen.

Deze kritiek is historisch te verklaren. Immers, de verzorgingsinstellingen moeten zich als nieuwe fenomenen waarmaken binnen een hen toegewezen takenpakket, dat oorspronkelijk – althans gedeeltelijk – tot de competentie van de educatieve uitgeverijen behoort. Men kan menen zich een positie te kunnen verwerven c.q. een verworven positie te kunnen verdedigen, door de eigen mogelijkheden te étaleren onder verwaarlozing van de mogelijkheden van de ander.
We noemen enkele voorbeelden van eenzijdigheden:
- de SLO bedrijft staatspedagogiek (Van Amerongen, 1980, 14);
- de educatieve uitgeverijen maken zich schuldig aan uitgeverspedagogiek (Wildeboer in Van Gessel, 1976, 82; Van Dorp, 1983, 271);
- de verzorgingsinstellingen geven aanleiding tot concurrentievervalsing (GEU, 1984, 3);
- de educatieve uitgeverijen verschillen in hun streven naar continuïteit van instellingen uit de verzorgingsstructuur (Van Dorp, 1983, 272).

Gelet op de relevantie voor onze studie verdient een door Van Dorp gegeven typering van het zogenaamde 'Wiskobasdrama' afzonderlijke vermelding (1983, 262 e.v.). Vanuit een karakterisering van de gang van zaken rond 1970 – enkele uitgeverijen brachten in sneltreinvaart buitenlandse wiskundemethoden op de Nederlande markt – concludeert Van Dorp:

> 'Duidelijk mag zijn dat door deze handelwijze van de uitgevers een nog in een experimenteel stadium verkerende onderwijsontwikkeling in de kiem werd gesmoord.' (l.c., 263)

We gaan niet in op deze conclusie. Met ons onderzoek beogen we informatie te verzamelen die gebruikt kan worden om de deugdelijkheid van dit soort uitspraken te toetsen.

Naast te wijzen op eenzijdigheden in descripties en analyses van anderen, is het ook goed om attent te zijn op een verkeerde want te *generale beeldvorming* die uit paragraaf **1.3** kan voortvloeien. Steeds schrijven we in generaliserende zin over 'de' uitgeverijen en 'de' instellingen uit de verzorgingsstructuur. De onderlinge verschillen binnen de geledingen komen daardoor te weinig aan bod:
- de kleine uitgeverij naast de grote concerngebonden uitgeverij;
- de gespecialiseerde uitgeverij naast de niet-gespecialiseerde uitgeverij;
- de instellling met een plaatselijke of regionale taak naast de instelling met een landelijke opdracht;
- de instelling die uitsluitend ontwikkelt naast de instelling die ontwikkelingstaken heeft ingebouwd in een begeleidingsconcept;
- enz.

Attent op eenzijdigheden en generalisaties gaan we achtereenvolgens in op:
- ontwikkelingen in de wereld van de educatieve uitgeverijen (*1.3.2*);
- ontwikkelingen in de verzorgingsstructuur (*1.3.3*).

Daarna analyseren we onze bevindingen (*1.3.4*) en geven een samenvatting (*1.3.5*).

### *1.3.2 Educatieve uitgeverijen: ontwikkelingen*

In **1.1** formuleerden we al dat de educatieve uitgeverijen zich, evenals andere bedrijfstakken, laten leiden door de principes van de ondernemingsgewijze produktie met de daarbij behorende onderlinge concurrentie. Het vrije marktmechanisme dwingt tot een onderlinge afstemming van aanbod en vraag (actueel en potentieel).
De omvang van de schoolboekenmarkt voor het primair en secundair onderwijs is dalend, maar nog steeds aanzienlijk. Zo daalt de particuliere waarde (het bedrag dat de consumenten met elkaar uitgeven aan schoolboeken) in enkele jaren van 225 tot 181 miljoen (Ahlers, 1985, 28). Aantal titels van nieuwe uitgaven en herdrukken (1978): 2921. Voor 1984 becijfert Ahlers 1700 nieuwe titels (Ahlers, 1985, 28). Bovendien is in het totaal aantal beschikbare titels gedurende het laatste decennium sprake van een drastische sanering.
Al dan niet tegen honoraria dragen auteurs of auteursgroepen de exploitatierechten (geheel of gedeeltelijk) over aan de uitgeverij, die vervolgens de financiële risico's draagt.
Een wijziging in de positie van de educatieve uitgeverijen lijkt op korte termijn niet te verwachten. Dit blijkt onder meer uit het feit dat de consument dit niet wenst. Zo onderschrijft een meerderheid van de rectoren/directeuren van scholen voor voortgezet onderwijs anno 1984 de volgende stelling niet: 'Het verdient aanbeveling de vervaardiging en verkoop van schoolboeken uit de vrije markt te halen.' (NIPO, 1984, 10)[23]
In paragraaf *1.3.2* situeren we de functie van de uitgeverij met behulp van het spanningsveld: onderwijsbevestiging versus onderwijsvernieuwing (*1.3.2.1*). Vervolgens schetsen we enkele actuele ontwikkelingen in de wereld van de uitgeverijen (*1.3.2.2*).

#### *1.3.2.1 Onderwijsbevestiging, onderwijsvernieuwing en marktregistratie*

Allereerst willen we een mogelijk misverstand uitsluiten. Het hier gemaakte onderscheid, onderwijsbevestiging of onderwijsvernieuwing, mag niet gelijk gesteld worden met dat tussen een oriëntatie op onderwijskundige criteria of op commerciële criteria (Timmer, 1984, 7), tussen 'winstmaximalisatie' of 'onderwijskundige belangen' (Van Dorp, 1983, 261). Immers, voor de educatieve uitgeverijen zijn zowel onderwijsbevestigende als onderwijsvernieuwende activiteiten primair onderworpen aan commerciële belangen.[24] Het onderwijs dwingt hen daartoe, via het vrije marktmechanisme. Investeren in vernieuwing is in zo'n situatie aanvaardbaar indien mogelijkheden op terugverdienen – op termijn – aanwezig zijn.
Bij de vraag welke functie de uitgever kan hebben binnen de onderwijsvernieuwing, stuiten we direct op de kwestie van marktafstemming en de daarmee samenhangende activiteit van *marktregistratie*.
Uit interviews met enkele uitgeverijen blijkt hoe hun uitgavebeleid in grote lijnen bepaald wordt door marktregistratie (Wolters-Noordhoff in Ahlers, 1982, 3; Educaboek in Van Gessel, 1982, 17; Meulenhoff-Educatief in De

Winter, 1982, 20). Op zichzelf is met de term marktregistratie echter nog niet zoveel duidelijkheid geschapen over de positie van de uitgeverij in het spanningsveld van onderwijsbevestiging en onderwijsvernieuwing. Daartoe is 't nodig om de term te nuanceren in twee richtingen: de vraagzijde en de wijze waarop de informatie verzameld wordt (de methodische kant).
De onderscheiding tussen *actuele* vraag en *potentiële* vraag schept een eerste verheldering.
Een uitgavebeleid dat uitsluitend gebaseerd is op registratie van de actuele markt heeft per definitie een conserverende uitwerking. Immers, in zo'n geval worden de actuele behoeften zoals deze tot uitdrukking komen in de nu geldende kaders geregistreerd, onder verwaarlozing van de verwachte c.q. nog op te roepen behoeften binnen toekomstige nog te construeren kaders. Zo wijst Nijhof erop dat indien de uitgeverij de markt-van-nu laat bepalen welke produkten zullen verschijnen, uiteindelijk het oude gestabiliseerd wordt ten koste van het nieuwe (Nijhof, 1984, 47).
Uitgeverijen die het actuele tot uitgangspunt nemen, kunnen een remmende invloed hebben op onderwijsverandering. De achterliggende redenering is dan de volgende: uitgevers oriënteren zich op registratie van hetgeen het merendeel der scholen (i.c. de beslissers over methodenaanschaf) nu wensen, onder gelijktijdige verwaarlozing van vernieuwingsgezinden en behoudzuchtigen (vergelijk Lagerweij, 1984b, 23).
Met het verschijnsel van de afstemming op actueel geregistreerde behoeften is echter niet het gehele verhaal verteld. Immers, we constateren dat steeds opnieuw geavanceerde vernieuwingen altijd weer hun uitdrukking vinden in schoolboeken.[25] Vermoedens omtrent toekomstige ontwikkelingen die in de actuele markt nog niet zichtbaar zijn, bepalen kennelijk mede het uitgavebeleid. Uitgevers verwaarlozen de potentiële vraag niet. Ze laten investeringen in de toekomst, ook om commerciële redenen, niet na.[26]
De marges waarbinnen de educatieve uitgeverijen hun vernieuwende activiteiten moeten verrichten zijn echter smal. Binnen deze smalle marges is de uitgeverij in staat om een beleid te ontwikkelen en te realiseren dat niet uitsluitend steunt op hetgeen in het hier en nu van de markt wordt geregistreerd. De mogelijke omvang van het totaal aan vernieuwende elementen in het uitgavepakket wordt geschat op omstreeks 15% (Van Houten, 1979a, 11; Schüssler, 1984, 33). Deze raming is uiteraard zeer globaal. Iedere uitgeverij zal in z'n beleid op een eigen wijze een evenwicht proberen te scheppen tussen onderwijsbevestigende en onderwijsvernieuwende activiteiten. De beschikbare financiële ruimte zal daarbij van doorslaggevende betekenis zijn.

Een tweede nuancering dient zich aan bij een nadere beschouwing van de *registrerende activiteit*.
Registratie kan, afhankelijk van de gewenste informatie, met verschillende instrumenten bij verschillende doelgroepen plaatsvinden: directe of indirecte waarnemingen, de actuele of potentiële markt, de gehele markt of segmenten, intuïtief (zelf verricht) of gesystematiseerd (uitbesteed aan een bureau voor

marktonderzoek), verzadigingstendenzen, witte vlekken (gaten), enz.
Voor een duidelijk inzicht in de samenhang van vernieuwende en bevestigende tendenzen, is een combinatie van verschillende registratievormen het meest doeltreffend. In zo'n geval kan dan gesproken worden van 'orkestratie' (Van der Meiden, 1972, 224). Vanuit een innovatief perspectief is een beperking tot directe registraties ongewenst; het levert te beperkte informatie op over met name de actuele vraag.

We *vatten* onze bevindingen omtrent de vraag naar feitelijke en mogelijke bijdragen van educatieve uitgeverijen aan de onderwijsvernieuwing *samen*:
- Uitgeverijen hebben binnen smalle marges mogelijkheden om een bijdrage te leveren aan de vernieuwing van het onderwijs. Ze richten hun beleid niet uitsluitend vanuit registraties van actuele vragen bij de middengroep van onderwijsgevenden, onder verwaarlozing van andere signalen.
- Met onderwijsbevestigende uitgaven kunnen uitgevers financiële ruimte creëren voor meer toekomstige, en dus riskanter, produkties. Het een is mogelijk door het ander.
- Tevens kan het werken aan meer toekomstgerichte uitgaven ervaring en kennis opleveren ten behoeve van de continuïteit van het bedrijf.
- Om op een verantwoorde wijze onderwijsvernieuwende produkties te kunnen verzorgen, is gebruik en orkestratie van een grote verscheidenheid aan registrerende instrumenten aan te bevelen.[27]

*1.3.2.2 Actuele ontwikkelingen*
De positie van de educatieve uitgeverij lijkt de laatste jaren door een aantal ontwikkelingen kwetsbaarder geworden: het wijd verbreide verschijnsel van de huisdrukkerijen in scholen[28], de opkomst van multimediale leerpakketten en educatieve software en de realisatie van een onderwijsverzorgingsstructuur.[29]
Deze, maar ook vele andere, ontwikkelingen dwingen de educatieve uitgeverijen tot een verdergaande professionalisering, die zich zowel manifesteert op technisch terrein (innovaties in produktie en distributie) als in het externe en interne beleid. Voor onze studie zijn vooral de beleidsontwikkelingen relevant.
De veranderingen in het *externe beleid* weerspiegelen zich in het verschijnsel van de grotere concentraties en in de onderlinge samenwerking.
Vanaf de tweede helft van de zestiger jaren vinden concentraties plaats in de uitgeverswereld, met als gevolg: concernvorming. Zo bezetten momenteel (1985) drie grote uitgeverijen tezamen meer dan de helft van de Nederlandse schoolboekenmarkt. In volgorde van grootte: Wolters-Noordhoff (ICU), Educaboek (Kluwer), Malmberg (VNU). De rest van de markt wordt voorzien door de overige circa 25 kleine en middelgrote uitgeverijen.
De onderlinge samenwerking komt tot uitdrukking via de GEU: de Groep van Educatieve Uitgeverijen (branche-organisatie). Vrijwel alle educatieve uitgeverijen zijn hierin verenigd. De leden-bedrijven van de GEU nemen ruim 90% van de Nederlandse schoolboekenmarkt voor hun rekening. De GEU behartigt

de gemeenschappelijke belangen van haar leden (Snoek, 1976, 99) en functioneert als 'platform voor overleg' (GEU, z.j., 3) met bijvoorbeeld de overheid en de door haar in het leven geroepen verzorgingsinstellingen. Omdat binnen de GEU 'de inbreng van de leden in relatie staat met de omzet' (GEU, z.j., 3), kunnen de drie grote uitgeverijen in belangrijke mate het beleid van de GEU beïnvloeden.[30]

Een belangrijke verandering in het *interne beleid* is mede een gevolg van een veranderde relatie tussen auteurs en uitgeverij. De uitgeverij wenst niet meer te zitten wachten tot een auteur zich met z'n manuscript meldt, maar wil een actiever en meer initiërende rol vervullen (Van Houten, 1979b, 59 e.v.; Degraeve, 1979, 47 e.v.). Daardoor wordt de uitgeverij gedwongen zichzelf te ontwikkelen in de richting van een 'professionele leermiddelenontwikkelingsorganisatie' (Van Houten, 1979b, 57 e.v.). Zo is hiertoe bij Wolters-Noordhoff een door Stufflebeam samengesteld model omgewerkt tot het zogenaamde 'produktmarktanalysemodel' (l.c., 58). Binnen een ontwikkelingsproces van schoolboeken dienen vijf fasen doorlopen te worden: oriëntatiefase, planfase, ontwikkelingsfase, exploitatiefase, evaluatiefase.[31]
Een andere verandering in het *interne beleid* is een gevolg van de meer geprofessionaliseerde marktregistratie (zie *1.3.2.1*): een differentiatie in het fondsbeleid. Op basis van marketingtheorieën werkt een uitgever als bijvoorbeeld Wolters-Noordhoff voor onderscheiden doelgroepen met drie verschillende produkttypes: een eerste type voor de 'vernieuwers', een tweede voor de 'vroege meerderheid' en een derde voor een 'late meerderheid' (Timmer, 1984, 21). Aan deze werkwijze liggen enkele te bekritiseren veronderstellingen ten grondslag.[32]
Hoe men overigens ook tegen een fondsbeleid volgens produkttypes aankijkt, vooralsnog lijkt het uitsluitend voorbehouden aan educatieve uitgeverijen met enige omvang en/of met een gespecialiseerd fonds. Het lijkt interessant om na te gaan of het marktmechanisme een zodanige uitwerking heeft dat in het totale aanbod van de gezamenlijke educatieve uitgeverijen, over een langere periode bezien, meer produkttypes te onderkennen zijn.

*Samenvattend* kunnen we over de actuele ontwikkelingen in de educatieve uitgeverijen stellen dat:
- de positie van de educatieve uitgeverijen bedreigd wordt;
- maatregelen genomen worden om de verworven positie te handhaven c.q. te versterken.

Op de dreigende afkoppeling van de ontwikkelingstaken uit het takenpakket van de educatieve uitgeverij gaan we in *1.3.3* in, alwaar de verzorgingsstructuur aan de orde wordt gesteld.

### *1.3.3 De verzorgingsstructuur: ontwikkelingen*

Onder invloed van een constructief onderwijsbeleid groeit in Nederland in de zeventiger jaren de onderwijsverzorgingsstructuur verder uit. Sommige instel-

lingen binnen deze structuur krijgen ontwikkelingstaken toegewezen: de Stichting voor de Leerplan Ontwikkeling (SLO) en het Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (CITO). Bovendien ontvangen de schoolbegeleidingsdiensten (SBD's) gelegenheid om zich ontwikkelingstaken toe te eigenen: deze activiteiten worden dan verantwoord vanuit het totale begeleidingspakket. Sommige van deze instellingen brengen hun produkten, in de vorm van experimentele uitgaven, op de markt. In feite treden zij daarmee op als niet-commerciële uitgeverijen. Herhaaldelijk wijzen de educatieve uitgeverijen op de hierdoor ontstane mogelijkheden van concurrentievervalsing. Immers, de instellingen kunnen werken met overheidssubsidies die niet verwerkt behoeven te worden in de verkoopprijzen.[33]

De educatieve uitgeverijen worden *buiten* de verzorgingsstructuur gehouden. Hun aandeel in de schoolboekontwikkeling wordt zelfs niet genoemd in de nota die de gehele verzorgingsstructuur regelt (Structuurnota, 1975). Aldus komen ze in een isolement terecht, zonder dat duidelijk is hoe de activiteiten van enerzijds de ontwikkelingsinstituten en anderzijds de educatieve uitgeverijen op elkaar betrokken kunnen worden. De uitgeverijen achten zichzelf nochtans een onderdeel van de verzorgingsstructuur. Zij spreken van een kloof tussen

> '... enerzijds de plaats waar het onderwijsbeleid wordt gevormd en anderzijds de educatieve uitgeverijen in hun, tot nu toe door niemand anders integraal overgenomen, functie een niet onbelangrijk deel van dit beleid te realiseren, namelijk in zoverre het operationeel moet worden in de vorm van concrete antwoorden op de behoefte aan produkten van materiële vormgeving als afgeleide van de immateriële onderwijsleersituatie.' (De Groot, 1976, 75; vergelijk tevens Van Amerongen, 1974, 107)

Aan het beleid om de educatieve uitgeverijen niet in de verzorgingsstructuur te situeren, liggen ideeën ten grondslag omtrent de taken die *binnen* deze structuur verricht dienen te worden en welke niet. Binnen de verzorgingsstructuur moeten ontwikkelingstaken uitgevoerd worden door daartoe in het leven geroepen instellingen. Produktie- en verspreidingstaken blijven er buiten.
Timmer typeert de kern van het hieruit voortvloeiende probleem met de term 'ontkoppeling' (Timmer, 1984, 9): ontwikkelingstaken worden in toenemende mate onttrokken aan de werkzaamheden van de educatieve uitgeverijen en toegewezen aan ontwikkelingsinstituten. Het gevolg is een ontkoppeling van activiteiten die oorspronkelijk, min of meer geïntegreerd, verricht werden door de uitgeverijen.
Janssen is van mening dat de uitgeverijen belangrijke bijdragen kunnen blijven leveren aan het ontwikkelingsproces.[34] Vanuit dat perspectief is het dan ook juister om te spreken van een betere koppeling (op ontwikkelingsterrein) dan van ontkoppeling (Janssen, 1984, 38). Een door hem gedaan voorstel suggereert exacte grenzen in de taakafbakening:

> '... de SLO (bijvoorbeeld) moet 'kwartprodukten' leveren, namelijk aanwijzingen voor leermiddelenontwikkeling. De uitgeverijen met hun auteurs kunnen mede vanuit deze SLO-bijdrage 'driekwartprodukten' vervaardigen. Noodzakelijkerwijs wordt

het aan de scholen overgelaten om er 'maatwerk' van te maken: aangepast materiaal voor deze leerling in deze situatie.' (Janssen, 1984, 39)

Inhoudelijk zegt deze passage nog niet zoveel: wat dient nu al dan niet tot de competentie van SLO en uitgeverijen te behoren?
In pogingen om tot helderheid te komen in de taakafbakening krijgen sommige begrippen steeds scherpere formuleringen. Zo worden principiële discussies gevoerd over de onderscheiding leerplanontwikkeling en leermiddelontwikkeling. Dit onderscheid is, naar de mening van Stroomberg (1984, 46), bewust gecreëerd vanuit de wijze waarop de verzorgingsstructuur is ingericht: leerplanontwikkeling door de ene instantie (binnen de structuur), leermiddelontwikkeling door een andere instantie (buiten de structuur).
In de praktijk blijkt het onderscheid niet veel op te lossen inzake vragen van competentie: wat zit in eenieders takenpakket? Om deze kwestie meer precies in beeld te krijgen, richten we ons in eerste instantie op het reilen en zeilen van de Stichting voor de Leerplan Ontwikkeling als belangrijke exponent van het constructieve onderwijsbeleid (*1.3.3.1*). Vervolgens gaan we kort in op de situering van het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO) binnen de verzorgingsstructuur (*1.3.3.2*).

### *1.3.3.1 De Stichting voor de Leerplan Ontwikkeling (SLO)*

We schetsen de wedervaardigheden van de SLO in de periode 1974–1984 op het gebied van schoolboekontwikkeling: welke mogelijkheden en beperkingen? welke verschuivingen in het takenpakket?
Om te voorkomen dat de SLO zich op het terrein van de educatieve uitgeverijen zal gaan begeven, worden in de statuten garanties ingebouwd. Door de introductie van het modelbegrip in artikel 2 van de statuten wordt de feitelijke armslag van de SLO sterk ingeperkt:

'... ontwerpen of doen ontwerpen van modellen voor onderwijsleerplannen, schoolwerkplannen en onderwijsleerpakketten.' (1974, 14)

Met dit begrip blijken de problemen nog niet te zijn opgelost. Al spoedig is het noodzakelijk om het modelbegrip te nuanceren.
Een model kan dan enerzijds worden opgevat als een kader 'dat op abstracte wijze aangeeft binnen welke grenzen en volgens welke criteria leermiddelen dienen te worden ontwikkeld.' (Timmer, 1984, 20)[35] Anderzijds kan een model ook gezien worden als een concreet exemplarisch voorbeeld.
Vooral de afgrenzing van de tweede modelactiviteit – het maken van concrete voorbeelden – met het feitelijke schoolboekontwikkelingswerk zoals dat tot nu toe door de uitgevers wordt verricht, is niet eenvoudig. Deze onduidelijkheid manifesteert zich bijvoorbeeld in een discussie die naar aanleiding van de nota Leerplanontwikkeling en de SLO (SLO, 1979) gevoerd is door Van Amerongen en Van Bruggen (Van Amerongen, 1980, 12–15; Van Bruggen, 1980, 18–21). De discussie spitst zich toe op de vraag, wat verstaan moet worden onder een model voor een onderwijsleerpakket (of: experimenteel onderwijsleerpakket), wat de functies zijn van zo'n pakket en wie welke ontwikkelingstaken dient te

verrichten. Het SLO-standpunt is: experimentele onderwijsleerpakketten worden niet ontwikkeld met het oog op publikatie. Ze functioneren binnen de belangrijkste statutaire taak van de SLO: het maken van modellen. Nochtans zijn de ontwikkelde pakketten in principe vrij beschikbaar – ook voor de educatieve uitgeverijen.
Met het principe van de vrije beschikbaarheid wordt echter weer een nieuwe kwestie geïntroduceerd: wat wordt door de SLO verstaan onder haar uitgangspunt, dat alle produkten vrij beschikbaar zijn voor iedereen?
Met behulp van een nader onderscheid tussen de statutaire produkten (modellen en adviezen) en de nevenprodukten (experimentele onderwijsleerpakketten) wordt de kwestie voorlopig opgelost (SLO, 1981, 4 e.v.). De statutaire produkten zijn voor eenieder in de SLO-winkel tegen kostprijs beschikbaar. De vrije beschikbaarheid van de nevenprodukten wordt op een uiterst behoedzame wijze geregeld. Indien de SLO het gewenst acht een experimenteel pakket openbaar te maken, dan kan het vervolgens niet ter vrije beschikking komen voor *alle* uitgeverijen. In zo'n geval dient een contract te worden gesloten met één of meer uitgeverijen. Aldus is de SLO in staat om condities te stellen bij de verdere inhoudelijke ontwikkeling van het pakket, terwijl tevens mogelijkheden tot concurrentievervalsing geminimaliseerd kunnen worden (SLO, 1981, 4 e.v.; Schuyer, 1984, 22).[36]
In de Memorie van Toelichting bij de Wet op de Onderwijsverzorging die in november 1984 aan de Tweede Kamer is gepresenteerd, treffen we in de passage over het Instituut voor Leerplan Ontwikkeling een doortrekking en vastlegging aan van voorgaande trend (1984, 109–111). Het modelbegrip dient niet meer te worden opgevat in de betekenis van 'voorbeeld' van een schoolwerkplan of onderwijsleerpakket. Het mag voortaan uitsluitend gebruikt worden in de meer formele zin van 'indicaties omtrent structuur en inhoud' (l.c., 109). Het gevolg hiervan is dat de taakstelling van de SLO zodanig dient te worden gewijzigd, dat de ontwikkeling van experimentele onderwijsleerpakketten voortaan niet meer gezien kan worden als een zelfstandige taak van de SLO.[37]
Het gehele probleem van de ontkoppeling en de daaruit voortvloeiende noodzaak tot afstemming van de taken van educatieve uitgeverijen en SLO is aldus, met deze nieuwe wet, in feite verdwenen.

> 'Wij zien de leermiddelenvoorziening als een taak van de educatieve uitgevers en menen dat er geen overlappingen tussen de werkterreinen van de SLO en deze uitgevers dienen te bestaan.' (l.c., 110)

De SLO moet zich gaan bezighouden met de ontwikkeling van modellen voor schoolwerkplannen en deelschoolwerkplannen en is verder geen participant meer in schoolboekontwikkelingswerk.

De combinatie van enerzijds de kwestie van de vrijheid van onderwijs en de daarmee samenhangende beduchtheid voor staatspedagogiek met anderzijds het feit dat het particuliere bedrijfsleven van oudsher de schoolboekverzorging integraal in eigen handen heeft en deze positie met kracht verdedigt, kan verantwoordelijk worden gesteld voor de voortgaande taakversmalling van de

SLO (vergelijk Cornelisse, 1984a, 1).
Allerlei constructies worden bedacht om de door de statuten vastgelegde (beperkte) manoeuvreerruimte zoveel mogelijk uit te buiten:
- nuancering modelbegrip;
- onderscheiding statutaire en nevenprodukten;
- regelingen rondom de vrije beschikbaarheid.

Desondanks geraakt de SLO op het gebied van de schoolboekontwikkeling meer en meer uit het blikveld.

Het merkwaardige feit doet zich overigens voor dat ándere instellingen, eveneens gesitueerd in de verzorgingsstructuur, nog steeds ruimte blijken te hebben om te participeren in schoolboekontwikkeling. We noemen enkele recente voorbeelden op reken/wiskundegebied:
- Binnen het project Onderwijs en Sociaal Milieu te Rotterdam zijn vele ontwikkelingsactiviteiten verricht. Op het terrein van het reken/wiskundeonderwijs monden deze activiteiten uit in de methode Rekenen en Wiskunde, die vanaf 1984 door uitgeverij Bekadidact verder verzorgd wordt.
- Het HEWET-project (Herverkaveling Eindexamenprogramma's Wiskunde Een en Twee) is in opdracht van het departement van Onderwijs en Wetenschappen ontwikkeld door de vakgroep Onderzoek Wiskundeonderwijs & Onderwijscomputercentrum (RU-Utrecht). De resulterende schoolboeken worden uitgegeven door Educaboek.
- De methode Rekenwerk is binnen begeleidingskaders ontwikkeld en geproduceerd door de Stichting Schooladviescentrum te Utrecht. Vanaf 1985 wordt de methode uitgegeven door De Ruiter.

Uit deze voorbeelden concluderen we dat het vooral de centrale positie en de daarmee gegeven beïnvloedingsmogelijkheden zijn geweest, die de SLO vleugellam hebben gemaakt op het gebied van de schoolboekontwikkeling. Een dreigende infiltratie in het takenpakket van de educatieve uitgeverijen lijkt van minder belang te zijn geweest dan de beduchtheid voor staatspedagogiek.

*1.3.3.2 Het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO)*

De Commissies Modernisering Leerplan (CML's) hadden aanzienlijk meer mogelijkheden op het gebied van schoolboekontwikkeling dan de SLO. Het volgende (onthullende) citaat uit een SLO-notitie laat zien dat de CML's ruimte hadden om compleet uitgewerkte leergangen te maken, terwijl dit de SLO niet is toegestaan:

> 'Daar de SLO conform de WACLO-regeling gehouden is CML-projecten over te nemen is er op dit moment nog steeds sprake van de ontwikkeling van min of meer complete experimentele leerpakketten. Met nadruk kan opgemerkt worden, dat hier sprake is van een gedwongen erfenis uit het CML-verleden. Indien thans soortgelijke projecten gestart zouden worden, zou de produkt-output veel minder het karakter hebben van compleet uitgewerkte leergangen.' (SLO, 1981, 7)

Het IOWO, van oorsprong het werkinstituut van de CML Wiskunde, was in zekere zin ook een exponent van het constructieve onderwijsbeleid. Toch paste

het instituut niet binnen de kaders van de verzorgingsstructuur, zoals vastgesteld in de Structuurnota (1975). Vandaar dat het per 1 januari 1981 moest verdwijnen.
Vanuit zijn bijzondere positie kon het IOWO met andere geledingen uit de aanbodzijde van schoolboeken – educatieve uitgeverijen, ontwikkelgroepen – relaties van een geheel eigen aard hebben. Het specifieke karakter van deze relaties vloeide voort uit het door het IOWO gekozen en gerealiseerde idee van onderwijsontwikkeling. Omdat dit concept beschreven is in hoofdstuk 2, volstaan we nu met een korte opsomming van enkele door Wiskobas verrichte activiteiten die relevant geacht kunnen worden voor schoolboekontwikkeling.
In willekeurige volgorde:
- Overleg met en scholing van de onderwijsinspectie o.m. over de methoden die in het begin van de zeventiger jaren de Nederlandse markt dreigen te veroveren.
- Vorming van een vakdidactisch kader (PA-docenten, onderwijsbegeleiders, onderzoekers) waaruit de educatieve uitgeverijen auteurs(groepen) kunnen recruteren.
- Ontwikkeling van een deelschoolwerkplan rekenen/wiskunde op de Dr. W. Dreesschool te Arnhem, dat vrij beschikbaar wordt gesteld aan alle uitgevers/auteursgroepen die daarom verzoeken.
- Gesprekken met auteursgroepen over zowel de opbouw en grote lijnen van de methode als bepaalde onderwerpen.
- Openbaarmaking van materialen naar het gehele basisonderwijs door middel van publikaties (Wiskobas-Bulletin), onderwijstelevisieseries (NOT), heroriënteringscursussen, conferenties, regionale werkgroepen.

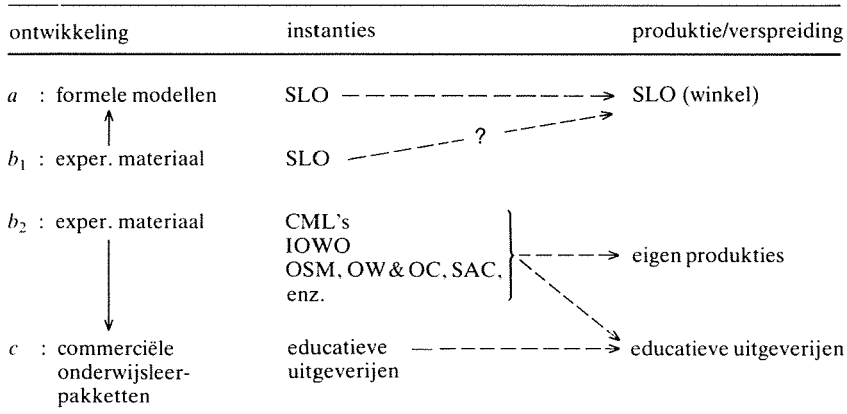
Vastgesteld kan worden dat het IOWO weliswaar behoedzaam moest manoeuvreren op het terrein van de schoolboekontwikkeling, maar een verschraling tot 'lege' model-activiteiten behoefde in zijn bestaansperiode niet plaats te hebben. Er bleef voldoende ruimte om op een fundamentele en concrete wijze te participeren in schoolboekontwikkeling.

### *1.3.4 Analyse*

Tot nu toe hebben we de activiteiten beschreven die beoogden het aanbod van schoolboeken te verbeteren vanuit het gezichtspunt van de uitvoerende instantie: educatieve uitgeverijen, ontwikkelingsinstituten. We kunnen de verzamelde informatie ook op een andere wijze, meer analytisch, bijeen zetten. De centraal geachte activiteiten binnen schoolboekontwikkeling worden dan tot uitgangspunt genomen.
Steeds gaat het om het ontwikkelen van:
- modellen in de betekenis van 'indicaties omtrent structuur en inhoud' (*a*);
- modellen in de zin van experimentele onderwijsleerpakketten (*b*);
- commerciële onderwijsleerpakketten (*c*).

Binnen categorie (*b*) is dan nog een nader onderscheid te maken: enerzijds experimenteel materiaal met het oog op een eventuele verwerking in commer-

ciële pakketten ($b_2$), anderzijds experimenteel materiaal dat uitsluitend binnen formele model-ontwikkeling mag functioneren ($b_1$) (zie afb. 3.2).




afb. 3.2 ordening van activiteiten, verricht ter optimalisering van het aanbod

De grenzen tussen de verschillende clusters van activiteiten zijn overigens niet eenduidig vast te stellen. Vragen rond de competentie van de SLO hebben betrekking op interpretatieverschillen aangaande de grens tussen (aanvankelijk) ($a$) en ($b_1$) en (later) ($b_1$) en ($b_2$). De overgang tussen ($b_2$) en ($c$) is overigens ook niet eenvoudig te omschrijven. Vooral de educatieve uitgeverijen bewaken deze grens die bijvoorbeeld op een kwantitatieve wijze, via de oplagen, is vast te stellen (vergelijk Schuyer, 1984, 24).

### *1.3.5 Samenvatting*

In de zeventiger en begin tachtiger jaren is het totaalbeeld van de aanbodzijde in de schoolboekenmarkt te typeren als een strijd om de posities: de educatieve uitgeverijen willen hun (verworven) posities handhaven en uitbouwen, de ontwikkelingsinstituten moeten zich een nieuwe positie verwerven.
Thans kan geconstateerd worden:

- Het constructieve onderwijsbeleid heeft niet geleid tot een centrale ontkoppeling van taken op het gebied van ontwikkeling, produktie en verspreiding.
- De belangrijkste reden hiervan is dat de verzorgingsstructuur op centraal niveau geen enkele capaciteit is toegewezen in het ontwikkelingsterrein: de SLO is gaandeweg vleugellam gemaakt in het concrete ontwikkelingswerk.
- Op plaatselijk en regionaal niveau kan zich nog ontwikkelingscapaciteit manifesteren (OSM, SAC). Ook elders in de verzorgingsstructuur blijken ontwikkelingsmogelijkheden voorhanden (OW&OC).
- Het IOWO had ruimte om fundamenteel en concreet te participeren in schoolboekontwikkeling.

- De positie van de educatieve uitgeverijen is door het vorengaande niet ingrijpend veranderd. Wel wordt een verschuiving in de toelevering van manuscripten geconstateerd: niet meer uitsluitend door particulieren maar ook door ontwikkelingsgroepen (uit de verzorgingsstructuur).

## 2 STUDIE EN ONDERZOEK VAN SCHOOLBOEKEN VOOR HET REKEN/WISKUNDEONDERWIJS

In paragraaf **2** gaat het om het schoolboek als object van studie en onderzoek. Om een indruk te geven van hetgeen zich op dit studieterrein manifesteert, is een internationale oriëntatie noodzakelijk. In tegenstelling tot de voorgaande paragraaf beperken we ons nu niet tot de stand van zaken in Nederland. Anderzijds vindt naast deze verbreding ook een specificatie plaats: we richten ons voornamelijk op schoolboeken voor het reken/wiskundeonderwijs.
In deze paragraaf is de opbouw als volgt:
- een globale typering van het studieterrein (**2.1**); het blijkt een omvangrijk en gevarieerd gebied te zijn met nog weinig empirisch materiaal;
- een nadere typering van het terrein (**2.2**); via een meer gedetailleerde studie van enkele overzichtspublikaties constateren we uit de discrepantie van de gewenste en de feitelijk verrichte studies dat er nog heel wat te doen is;
- enkele voorbeelden van onderzoek ter adstructie (**2.3**); de gekozen voorbeelden laten een grote verscheidenheid in vraagstelling en methodologie zien.

Aldus komt in de structuur van deze paragraaf een streven naar toenemende precisie tot uitdrukking.

### 2.1 Weinig feiten

Het studieterrein schoolboeken is *omvangrijk* en *gevarieerd*. Het is omvangrijk omdat studie zich per taalgebied, per vakgebied, per schooltype op vele titels kan richten. In de tot nu toe verrichte studies komt deze omvang ten volle tot uitdrukking. Zo bevat een door Marmé samengestelde bibliografie, gepubliceerd in het Zentralblatt für Didaktik der Mathematik over het thema Schulbuch im Mathematikunterricht (december 1983) ruim 11 pagina's met – merendeels Duitstalige – titels.
Vervolgens blijkt het terrein uiterst gevarieerd te zijn. Aan de verschillende categorieën uit bovengenoemde bibliografie kan deze variatie geïllustreerd worden:
- verzamelwerken, overzichtsartikelen, bibliografieën;
- conceptie en ontwikkeling van schoolboeken (aspecten vanuit het gezichtspunt van uitgever, auteur, gebruiker; speciale aspecten van de ontwikkeling);
- beoordeling van wiskundeleerboeken (overwegingen en suggesties ter beoordeling en vergelijking van wiskundeleerboeken; algemene en vakspecifieke evaluatieve criteria; begrijpelijkheidsonderzoek);

- recensies en analyses (algebra, analyse, rekenen, meetkunde, logica, waarschijnlijkheid, taal, overig);
- werken met het leerboek in het onderwijs (rol en functie van het wiskundeleerboek in het onderwijs; lezen en leren van wiskundeteksten);
- empirisch onderzoek, cijfermateriaal (cijfermateriaal over leerboeken; leerboekgebruik, invloed op het onderwijs; functionering wiskundeleerboeken; onderzoek van het leren en lezen).

Ook in de titels van enkele recente publikaties manifesteert zich dit brede spectrum van activiteiten. Vergelijk:

- Overzichtspublikaties: Stein: Immer Ärger mit den Schulbüchern (Stuttgart, 1979); Glatfeld (Hrsg.): Das Schulbuch im Mathematikunterricht (Braunschweig, 1981); Howson e.a.: Curriculum Development in Mathematics (Cambridge, 1981).
- Dissertaties: Lagerweij: Handleidingen in het onderwijs (Groningen, 1976); Quick: Secondary Impacts of the Curriculum Reform Movement (Stanford, 1978); Van Dormolen: Aandachtspunten (Utrecht, 1982); Krammer: Leerboek en leraar (Enschede, 1984).
- Onderzoeksrapporten en lezingen: Van Bockel: Beoordeling van leerboeken (Amsterdam, 1974); Van Meerem en Tordoir: Descriptieve analyse van leerboeken (Amsterdam, 1977); Kuhs and Freeman: The potential influence of Textbooks on Teachers' selection of Content for Elementary School Mathematics (San Francisco, 1979); Edwards: Research Dissemination in Mathematics Education (Lexington, 1981); Harskamp: Evaluatie van leermethoden in het basisonderwijs (Haren, 1982); Veeken: Naar een analysemethode voor het kwantificeren van waarde-oordelen in leerboeken (Amsterdam, 1983); Beishuizen: Didactische functionaliteit van leermiddelen (Leiden, 1983); Kösters c.s.: Gezocht: een nieuwe methode (Utrecht, 1984); Berkenbosch: De keuze van een nieuwe methode (Amsterdam, 1984).
- Tijdschriftartikelen in Curriculum Inquiry (Barone, 1980, 29–54; Werner, 1980, 143–155; Pagano and Dolan, 1980, 367–382; Luke e.a., 1983, 111–127; Lorimer, 1984, 287–300), Interchange (Ben Peretz e.a., 1982, 47–56), Journal of Curriculum Studies (Keitel, 1982, 109–126), Educational Studies in Mathematics (Turnau, 1980, 393–410), Mathematics in Schools (Harling, 1979, 10–13).[38]

Deze opsomming van studies geeft, indien gesitueerd tegen de achtergrond van Marmé's bibliografie, aanleiding tot een drietal conclusies:

- Binnen het brede spectrum van mogelijkheden is de aandacht gericht op een beperkt aantal topics: tekstonderzoek, criteria-ontwikkeling, programmaevaluatie en leerresultaten. Daarbinnen werkt eenieder nog aan een eigen, geïsoleerde vraagstelling. Een onderlinge samenhang laat zich niet gemakkelijk onderkennen.
- Voorts kan vastgesteld worden dat er een redelijk groot aanbod is van descripties, situatie-analyses en programma's tegenover een relatief geringe hoeveelheid empirische studies. Deze bevinding is in overeenstemming met

hetgeen De Corte en Freudenthal hierover opmerken.[39]

- Er is sprake van een onderzoeksmatig niemandsland in de categorie 'conceptie en ontwikkeling' van schoolboeken (zie Marmé). Vooral in de kringen van educatieve uitgeverijen wordt gewezen op de noodzaak om juist op dit terrein systematische informatie te verzamelen: Grypdonck (Hasselt, 1979, 31), Degraeve (Hasselt, 1979, 49–53), Woestenburg (Hasselt, 1979, 82 e.v.). Een intensivering van wetenschappelijk onderzoek ter ondersteuning van het ontwikkelingsproces wordt dringend gewenst geacht.

## 2.2 Confrontatie

Voor dit gedeelte oriënteren we ons op studies die een indruk geven van de stand van zaken in verschillende landen: Duitsland (Glatfeld, 1981), Frankrijk (APMEP, 1980; Glaeser, 1983), Verenigde Staten en Engeland (Howson e.a., 1981), alsmede op publikaties die zich in meer theorie-ontwikkelende zin met schoolboekstudie bezighouden (Griesel & Postel, 1983; Stein, 1979; Stein en Schallenberger, 1981; Stein, 1982a, 1982b, 1984).

### *2.2.1 Terreinverkenning*

Bij een beschrijving van de situatie in *Frankrijk* op het gebied van schoolboeken voor het reken/wiskundeonderwijs, kunnen de IREM's (Instituts de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques) niet ongenoemd blijven. Deze instituten besteden in toenemende mate aandacht aan uitgebreide proefnemingen met ontwerp-programma's op scholen voordat een definitieve vormgeving plaatsvindt. In het onderzoek ligt het accent op twee terreinen:

- De analyse van schoolboeken. Vanaf 1975 wordt er naar gestreefd om subjectieve beoordelingen te vervangen door onderzoek met objectieve criteria. De 'grilles d'analyse', ontwikkeld door de APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) vormen hiervan een voorbeeld.[40] Naar het oordeel van Glaeser bieden de vraagstellingen in deze lijsten nog te veel ruimte voor subjectieve interpretaties.
- Sedert 1976 vindt tevens onderzoek plaats naar wiskundeteksten (leesbaarheid, taalgebruik).

In het vervolg formuleert Glaeser een aantal aan schoolboeken te stellen eisen: weerspiegeling van de 'pédagogie de la provocation', gevarieerd oefenmateriaal, meer beeldmateriaal (langage iconique), didactische verantwoordingen in de handleidingen. Onderzoek zou zich naar zijn mening vooral moeten richten op het feitelijke gebruik van schoolboeken.

De studie van Howson c.s. (1981) biedt een research-overzicht van de stand van zaken in de *Verenigde Staten, Engeland* (en in zekere mate: *Zweden*). Het overzicht heeft voor ons doel enkele beperkingen. Allereerst gaat het om evaluatie-onderzoek dat verricht is in de periode 1960–1980. Vervolgens heeft het betrekking op programma's en niet op schoolboeken. Nochtans is het

mogelijk om, gegeven deze beperkingen, uit de geboden informatie een redelijk inzicht te krijgen in de situatie op het gebied van studie en onderzoek naar schoolboeken. Immers, in de (Amerikaanse) praktijk blijkt veel programma-onderzoek toch neer te komen op schoolboekonderzoek.[41] Voorts heeft de term evaluatie-onderzoek een omvattende inhoud: intrinsieke evaluatie versus pay-off evaluatie, formatieve versus summatieve evaluatie. Wel moeten we erop bedacht blijven dat de georiënteerdheid op evaluatie-onderzoek er toe leidt dat bepaalde thema's (bijvoorbeeld de categorie 'ontwikkeling en conceptie') systematisch buiten beschouwing blijven.
De auteurs groeperen de evaluatiestudies overeenkomstig wiskunde-didactische benaderingen waarin ze gesitueerd kunnen worden: New Math, behaviorisme, structuralisme, ontwikkelingspsychologische opvattingen, ideeën omtrent geïntegreerd onderwijs.[42] Deze benaderingen verschillen onderling meer in de accenten die ze plaatsen op bepaalde determinanten van programma-ontwikkeling dan in de selectie en diversiteit van deze determinanten (l.c., 93). Ze hebben voornamelijk een heuristische functie (l.c., 94).
Binnen de benaderingen van de New Math en het behaviorisme treffen we voornamelijk onderzoek aan, gericht op *prestatievergelijkingen* van leerlingen. Het qua omvang (110.000 leerlingen in 1500 scholen) belangrijkste onderzoek was dat van de National Longitudinal Study of Mathematical Abilities (NLSMA). De meeste energie werd geïnvesteerd in het vergelijken van prestaties van groepen leerlingen 'defined by the textbook they had used' (l.c., 193).
De evaluatiestudies in de overige benaderingen hebben in het algemeen een meer *comprehensieve opzet*: niet uitsluitend gericht op de vergelijking van leerlingprestaties. De evaluatie-aanpak blijkt aldus samen te hangen met de ideeën die aan de wiskundedidactische stromingen ten grondslag liggen.
Zo zijn de produkten in de ontwikkelingspsychologische benadering (geïnspireerd door Piaget) veelal bestemd voor de leerkracht: illustratief materiaal dat paradigmatisch is voor mogelijke procedures; de onderwijsgevende als ontwikkelaar (l.c. 117). Binnen deze benadering is weinig systematisch evaluatie-onderzoek verricht.
In de 'integrated-teaching'-benadering vormt 'the real context of a mathematical idea' het centrale gegeven binnen het onderwijsleerproces (l.c., 122). Vakkenintegratie en de belangstellingen/behoeften van de leerlingen zijn het uitgangspunt. De evaluatie van het USMES-project (Unified Science and Mathematics for Elementary Schools) kan in dit verband genoemd worden. Het was een 'proof of concept'-evaluatie: 'whether or not the programme was actually doing what is claimed: increasing pupils' abilities to solve problems' (l.c., 227).
De belangrijkste evaluatiestudie binnen de structuralistische benadering (geïnspireerd op Bruners 'structures of the disciplines') is die van de Comprehensive School Mathematics Project (CSMP). De evaluatie van CSMP richtte zich op de intrinsieke waarde van de materialen ('the soundness and relevance of their mathematical content', l.c., 208), de uitvoerbaarheid en de resultaten.
De *conclusie* kan zijn dat het evaluatie-onderzoek van programma's in de V.S. en Engeland een heel divers beeld te zien geeft. Steeds ligt echter het accent op

de vraag, of het programma 'werkt' ('proof of concept'-evaluatie). Dit kan vervolgens op meerdere manieren worden vastgesteld. Binnen iedere wiskundedidactische stroming heeft de aanpak van de evaluatie andere kenmerken: van smal, kwantificerend, gericht op leerresultaten (New Math, behaviorisme) tot comprehensief-illuminatief (ontwikkelingspsychologische benadering, structuralisme, benadering vanuit geïntegreerd onderwijs).

Verschillende auteurs geven in Glatfeld (1981) de thema's weer waarmee de *Duitse schoolboekstudie* zich op het gebied van het wiskundeonderwijs bezighoudt. Naast inleidende theorie-ontwikkelende bijdragen van Glatfeld en een rapportage door Brauner over enkele studies vanuit innovatieve vraagstellingen, kent de bundel drie hoofdthema's:
- onderzoek van teksten in schoolboeken;
- onderzoek naar de inzetbaarheid (de gebruiksmogelijkheden) van schoolboeken;
- onderzoek op het gebied van analyse en beoordeling van schoolboeken.

Binnen twee bijdragen over *tekstonderzoek* (Glatfeld, 1981, 31–55; Götz, 1981, 55–74) vormt een aan het psychologisch instituut van Hamburg ontwikkeld begrijpelijkheidsconcept een centraal en bekritiseerd gegeven. Iedere tekst zou op vier dimensies (eenvoud; geleding–ordening; beknoptheid–pregnantie; toegevoegde stimulering) te meten zijn. Aldus ontstaat een begrijpelijkheidsscore.
De bijdragen die handelen over de *gebruiksmogelijkheden* van schoolboeken (Glatfeld, 1981, 86–95; Steinberg, 1981, 95–125; Niederbröker, 1981, 125–145) steunen niet op empirisch onderzoek. Het opstel van Glatfeld leidt in op de thematiek: de verschillende functies die schoolboeken kunnen vervullen in het onderwijs. Aldus komt hij ook tot de formulering van voorwaarden waaraan schoolboeken moeten voldoen om de onderscheiden functies te kunnen vervullen. Z'n betoog draait om de stelling, dat 'Unterrichtsform und Lehrbucheinsatz sich gegenseitig bedingen' (l.c., 92).
De *analyse- en beoordelingskwesties* komen in drie bijdragen aan bod (Glatfeld, 1981, 145–155; Wagemann, 1981, 155–174; Bruns, 1981, 174–189). Glatfeld presenteert een vakspecifieke vragenlijst die kan dienen om tot bereflecteerde uitspraken te komen over schoolboeken. Het opstel van Wagemann bevat een aanpak om schoolboeken te vergelijken zonder extern aangeboden maatstaven. Deze maatstaven ontwikkelen zich tijdens het werk. Met behulp van netwerktechnieken ontwikkelt Bruns een procedure om de structurering, en vooral de sequentering, van leerdoelinhouden te visualiseren en te beoordelen op een relatief beperkt terrein – bijvoorbeeld 'waarschijnlijkheid' in het tweede leerjaar van het gymnasium.
De indruk die we uit de bundel van Glatfeld verkrijgen over de stand van zaken in Duitsland op het gebied van studie en onderzoek naar wiskundeschoolboeken is:
- didactische belangstelling naar de inzetbaarheid van schoolboeken, zonder fundering in systematisch onderzoek;

- aan tekstonderzoek en aan analyse/beoordelingskwesties wordt aandacht besteed – ook in empirische zin;
- soms is het empirisch onderzoek nogal technisch en lokaal van aard (Götz, Bruns).

*Vatten* we de stand van zaken in de door ons bestudeerde landen *samen*, dan kan worden vastgesteld dat:
- naar de thema's leesbaarheid en begrijpelijkheid van teksten onderzoek is verricht in West-Duitsland en Frankrijk;
- het onderwerp analyse en beoordeling van schoolboeken ook in West-Duitsland en Frankrijk in empirisch onderzoek aan de orde komt;
- proof-of-concept-evaluaties centraal staan in het door Howson c.s. samengestelde overzicht van de situatie in Engeland en de V.S.;
- de inzetbaarheid van schoolboeken in elk van de bestudeerde landen een (in onderzoeksmatig opzicht) verwaarloosd gebied vormt.

Zetten we onze bevindingen vervolgens af tegen de categorieën uit de bibliografie van Marmé (1983), dan valt op dat in géén van de bestudeerde teksten de categorie 'conceptie en ontwikkeling van schoolboeken' als onderzoeksthema aan de orde wordt gesteld, laat staan dat empirisch gefundeerde bijdragen zijn vermeld.
Door deze bevindingen in *2.2.2* met programma-aanzetten te confronteren, kunnen we ze mogelijk nader profileren.

### *2.2.2 Programma-aanzetten*

Binnen het Duisburgse Institut für Schulbuchforschung zijn de laatste jaren pogingen gedaan om vanuit een systematisch kader schoolboekonderzoek te situeren c.q. ter hand te nemen. In belangrijke mate oriënteren we ons nu op ideeën uit dit instituut, voor zover ze betrekking hebben op dat systematische kader (Stein, 1979; Stein en Schallenberger, 1981; Stein, 1982a, 1982b, 1984).
We geven de ideeën puntsgewijs weer:
- Schoolboeken hebben meer dimensies (Politicum, Informatorium, Paedagogicum).
- Schoolboekonderzoek dat zich beperkt tot inhoudsanalyses van hetzij vakdidactische hetzij ideologische aard, is monoperspectivisch want het negeert algemeen-didactische problemen en de politiek-economische randvoorwaarden waaronder schoolboekontwikkeling, -goedkeuring en -gebruik tot stand komen.
- Schoolboekonderzoek moet derhalve, aldus Stein c.s., multiperspectivisch zijn en zich richten op:
  - inhoudsanalyses;
  - onderzoek naar de grove en fijne structuur van kennis over: schoolboeken, selectie, taalkundige presentaties, didactische concepten, mediale functies;

- studie van het schoolboek als medium dat in combinatie met andere media onderwijsleerprocessen beïnvloedt;
- onderzoek naar het functioneren van schoolboeken (Wirkungsforschung);
- onderzoek naar de politiek-economische voorwaarden en belemmeringen (marktonderzoek, gebruikersonderzoek).

- Om deze taken op een wetenschappelijke wijze te kunnen uitvoeren, is het noodzakelijk gebruik te maken van een gedifferentieerd instrumentarium van tekst- en contextkritische methoden van zowel historisch-filologische als taalkundige en sociaal-wetenschappelijke aard.
- Onderzoek zou er o.m. toe kunnen bijdragen dat de discussie in Duitsland over schoolboeken op zakelijker gronden gevoerd kan gaan worden.

De publikaties uit het Duisburgse instituut geven er blijk van dat:
- vakdidactische inhoudsanalyses geplaatst moeten worden in en gefundeerd moeten worden vanuit een ruimere context;
- deze context zèlf tot object van studie moet worden gemaakt;
- de vakdidactische inbreng vervolgens naar de achtergrond dreigt te verdwijnen.

*Griesel en Postel* (1983) presenteren eveneens een programma voor (nog) uit te voeren onderzoek. Ze beschrijven een aantal centrale gezichtspunten voor een 'praxisnahe' theorie van het schoolboek:
- de functie van het schoolboek;
- teksten en grafische middelen;
- leertheoretische gezichtspunten;
- didactische gezichtspunten;
- randvoorwaarden van schoolboekontwikkeling.

Een belangrijke verwijzing in deze, merendeels theorie-ontwikkelende, studie heeft betrekking op de rol van vakdidactische analyses (didaktisch oriëntierten Sachanalysen, l.c., 293). De laatste 15 jaar zouden ze belangrijke bijdragen hebben geleverd aan de inhoudelijke ontwikkeling van schoolboeken.[43]

Wat kunnen we leren uit de confrontatie van deze aanzetten tot programma-ontwikkeling met de bevindingen omtrent schoolboekonderzoek (*2.2.1*)?
Allereerst gaan we na of er nieuwe thema's, onderwerpen, categorieën voor schoolboekstudie gevonden zijn. We troffen aan:
- Onderzoek naar politiek-economische randvoorwaarden. Zowel Stein als Griesel en Postel wijzen op de noodzakelijkheid van dit soort onderzoek. Diverse keren komt dat ook in Glatfeld (1981, 1–19) aan de orde.
- De leertheoretische en didactische gezichtspunten (Griesel en Postel) worden niet afzonderlijk gethematiseerd in Howson (1981), Glatfeld (1981), Glaeser (1983), maar worden binnen andere categorieën – bijvoorbeeld: analyse/beoordeling (Glatfeld) – wél behandeld. 't Zijn dus meer verschillen in indelingen dan in in te delen materiaal.
- De vakdidactische analyses (Griesel en Postel) zijn we als thema in de andere literatuur niet eerder tegengekomen.

Vervolgens bezien we de programma-ontwikkeling zèlf, en vooral die van het Institut für Schulbuchforschung. De multiperspectivische benadering lijkt aantrekkelijk maar er zitten ook gevaarlijke kanten aan: 't kan gemakkelijk leiden tot een toespitsing op onderzoek naar de oppervlaktestructuur van schoolboeken en naar de randvoorwaarden, onder verwaarlozing van de vakinhoudelijk bepaalde dieptestructuur. Verdwijnt de vakdidactische component uit de dimensie Informatorium, dan ligt een reductie hierbinnen tot een informatietheoretische benadering voor de hand. Het belang dat Griesel en Postel hechten aan de vakdidactische analyses zou, in het Duisburgse instituut onderkend, tot een zeker evenwicht kunnen leiden temidden van de vele perspectieven.
De algemene *conclusie* kan zijn, dat onderzoek naar schoolboeken nog in de kinderschoenen staat. Onderzoeksprogramma's op dit gebied hebben maar weinig empirische fundamenten. Vooralsnog lijkt een thematisering van de onderlinge relaties tussen de verschillende perspectieven noodzakelijk om een theoretisch kader te kunnen ontwikkelen. Bovendien dienen programma's aanzetten te bieden voor onderzoek naar mogelijkheden om op een concreet niveau auteurs/uitgevers van schoolboeken bij hun ontwikkelingswerk te ondersteunen.

## 2.3 Zes voorbeelden

Waar we in het voorgaande vooral in globaal-typerende zin schoolboekstudie en -onderzoek beschreven, bekijken we nu meer precies enkele voorbeelden van verrichte studies. We selecteerden daartoe een zestal voorbeelden die de omvang en variatie van het studieterrein weerspiegelen en waarin bovendien de verscheidenheid aan aanpakken zichtbaar wordt:
- analyse/beoordeling (*2.3.1*);
- constructiebeginselen (*2.3.2*);
- curriculuminterpretatie (*2.3.3*);
- de invloed van schoolboeken (*2.3.4*).

Buiten de selectie bleven de schoolboekstudies die door het Wiskobas-team (1980) en – later – door medewerkers van het PANAMA-project en van de vakgroepen OW & OC en Onderwijskunde te Utrecht zijn verricht (De Jong e.a., 1983b). De in deze studies gevolgde procedures zijn al eerder in dit hoofdstuk (*1.2.4*) beschreven.
We karakteriseren de gekozen onderzoeken vanuit eenzelfde ordeningsvraag: *Wie onderzoekt wat, met welke middelen en waartoe*? In *2.3.5* vatten we onze bevindingen samen.

### *2.3.1 Analyse/beoordeling*

In dit gedeelte presenteren we drie verschillende aanpakken: een objectiverende (Hollands), een hermeneutisch-interpretatieve (Wagemann), een werkwijze met aandachtspunten (Van Dormolen).

*De objectiverende aanpak van Hollands*

In het Engelse Junior Education (november 1983) geeft Roy Hollands adviezen voor het kiezen van een wiskundeprogramma. Hij presenteert een lijst met kenmerken, die scholen zelf nog kunnen aanvullen. Eigenlijk zouden scholen hun eigen lijst moeten maken.

Aan elk kenmerk kan vervolgens een bepaald gewicht worden toegekend: 1 (weinig belangrijk) tot 5 (zeer belangrijk). De puntentotalen geven dan een 'reasonable objective value for the schemes considered' (l.c., 9).

Z'n onderzoek bij 50 schoolteams levert een lijstje op van 16 kenmerken, met bovenaan (5 punten): geschikt leesniveau? inhoud, ontwikkeling, continuïteit?, en onderaan (1 punt): is er een index? is er een woordenlijst?

De meeste kenmerken zijn toegelicht met een aantal vragen. Met behulp van deze lijst hebben onderwijsgevenden de zwakke en sterke punten opgespoord van in Engeland functionerende methoden. De auteur heeft de resultaten bijeen gezet in een tabel.

De *ordeningsvraag* kan bij Hollands als volgt beantwoord worden:

Schoolteams analyseren wiskundeprogramma's voor het basisonderwijs met behulp van een lijst kenmerken teneinde tot een meer gefundeerde beoordeling en invoeringsbeslissing te komen.

*De hermeneutisch-interpretatieve aanpak van Wagemann*

In twee publikaties geeft Wagemann een schets van zijn niet-kwantitatieve schoolboekanalyse (1981, 1983). De aanpak is bedoeld voor eigen gebruik door leraren. Niet met het oog op invoeringsbeslissingen, maar om ideeën en suggesties te krijgen teneinde het eigen onderwijs te verrijken. De wie-vraag en de waartoe-vraag zijn hiermee beantwoord. Omdat Wagemann wil aansluiten bij een analysepraktijk die gebruikelijk is bij leraren, sluit hij een streng-wetenschappelijke procedure van kwantitatieve aard uit.

Hij kiest voor een hermeneutisch-interpretatieve methode, gekenmerkt door flexibiliteit, de afwezigheid van externe (a priori) criteria, gerichtheid op leergangen.

Drie punten zijn essentieel voor deze aanpak:

*(a)* De gezichtspunten van waaruit bepaalde leergangen moeten worden onderzocht, vind je pas al onderzoekend. Weliswaar neemt iedere analysator zijn eigen categorieën en gezichtspunten mee, maar 'angemessene Gesichtspunkte findet man erst mit der Analyse des Textes' (1983, 175). Dit uitgangspunt is begrijpelijk omdat Wagemann de immanente categorieën en gezichtspunten van leergangen tot hun recht wil laten komen. Omdat de leergangen enkele malen achtereen worden doorgenomen – een belangrijk onderdeel van de procedure – worden de te gebruiken gezichtspunten steeds duidelijker. Met de uiteindelijke gezichtspunten benadert men de leergangen 'nicht messend, sondern fragend' (l.c. 175).

*(b)* In deze aanpak zijn analyserende en vergelijkende activiteiten in elkaar vervlochten. De achterliggende gedachte is, dat leergangen eerst geanalyseerd moeten worden voordat een vergelijking mogelijk is. Anderzijds kan een ana-

lyse pas worden uitgevoerd nadat vanuit een vergelijking de opvallende kenmerken duidelijk zijn geworden.
*(c)* Het standpunt van de onderzoeker blijft principieel aanwezig in de interpretaties. De analyses zijn ook voornamelijk van belang voor de analysator (en zijn onderwijs) en hebben geen algemene geldigheid. Ze kunnen alleen maar overtuigingskracht hebben voor degenen die een zekere affiniteit hebben met het standpunt van de analysator. Dan is het wel noodzakelijk dat de analysator z'n onderzoeksaanpak aan kritiek onderwerpt en expliciet maakt.
De *ordeningsvraag* kan, voor wat betreft de aanpak van Wagemann, als volgt beantwoord worden:
De leraar analyseert en vergelijkt leergangen met behulp van bij de leergangen passende gezichtspunten die al analyserend en vergelijkend gevonden worden, ten behoeve van een verrijking van zijn eigen onderwijs – en dat van collega's. De analyseresultaten worden op een overzichtelijke wijze gepresenteerd.

*De werkwijze met aandachtspunten van Van Dormolen*
De studie van Van Dormolen (1982) draagt als ondertitel: De a priori analyse van leerteksten voor wiskunde bij het voortgezet onderwijs. Deze titel geeft een indicatie omtrent de aard van het onderzoek (a priori-analyse) en het object van onderzoek (leerteksten).
Van Dormolen verstaat onder een leertekst:

> '... een kleine eenheid, bestemd voor één les of een lessencyclus, waarin een bepaald onderwerp centraal staat' (l.c., 11).

De keuze voor a priori-analyse betekent:
- geen analyse tijdens het onderwijsleerproces of na afloop van het onderwijsleerproces;
- geen beoordeling.

Van Dormolen maakt een nogal strikt onderscheid tusssen analyse en beoordeling. Aan de oordeelsvorming dient analyse vooraf te gaan. De beoordeling is echter niet uitsluitend afhankelijk van de analyse maar ook van 'de omstandigheden waaronder men met een tekst moet of wil werken en de doelen die men heeft' (l.c., 11).
De analyse wordt uitgevoerd om de geschiktheid van een tekst als leermiddel te kunnen beoordelen. De uitgangspunten en doelstellingen van de analysator zijn zelf in het geding bij deze geschiktheidsbeoordeling.
Van Dormolen heeft een werkwijze ontwikkeld voor uiteenlopende groepen (auteurs, lerarenopleiders, leraren, a.s. leraren) met een meervoudige doelstelling:
- hulp bieden bij het expliciteren van eigen uitgangspunten en doelstellingen;
- hulp bieden bij het beoordelen van de geschiktheid van een leertekst.

Ten behoeve van deze werkwijze is een lijst met aandachtspunten samengesteld. Deze aandachtspunten zijn op een bepaalde manier gegroepeerd. Elk van de aandachtspunten biedt de mogelijkheid een tekst vanuit één bepaalde gezichtshoek te analyseren.

Deze aandachtspunten komen niet uit de lucht vallen, maar liggen ingebed in, vloeien voort uit opvattingen van de auteur over 'echte' wiskunde. De auteur beoogt met zijn werkwijze geenszins een 'objectieve meetprocedure', maar heeft bij de keuze van de aandachtspunten wel rekening gehouden met het feit dat ze 'met een redelijke mate van objectiviteit te hanteren zijn'. De aandachtspunten stimuleren, zo blijkt uit de opgedane ervaringen, tot een 'monochromatisch kijken' naar een tekst (l.c., 206).
De *ordeningsvraag* kan bij Van Dormolen als volgt beantwoord worden:
Auteurs, lerarenopleiders, leraren en a.s. leraren analyseren a priori leerteksten met behulp van aandachtspunten in het kader van de beoordeling van de geschiktheid van deze teksten als leermiddelen en in relatie tot de explicitering van hun eigen uitgangspunten en doelstellingen.

*2.3.2 Constructiebeginselen*

In de voorgaande overzichten stelden we vast dat de categorie 'ontwikkeling en conceptie van schoolboeken' relatief leeg bleef. In dit gedeelte gaan we in op bijdragen van Turnau aan het kennisbezit op dit gebied.
Als auteur van Poolse wiskundeschoolboeken voor het voortgezet onderwijs richt Turnau zich in eerste instantie tot mede-auteurs of toekomstige auteurs en in tweede instantie tot onderzoekers (1980, 1983). De artikelen van Turnau zijn kenmerkend voor veel bijdragen over schoolboeken: opgedane ervaringen vormen het uitgangspunt; deze ervaringen worden vervolgens in een theoretisch kader bereflecteerd; de reflecties, tenslotte, worden geordend gepresenteerd naar collega's.
Door veel schoolboeken uit verschillende landen te bekijken op de vraag, hoe belangrijke wiskundige activiteiten aan de orde worden gesteld (worden opgewekt), komt hij – na een theoretische analyse – tot een aantal constructieprincipes voor wiskundeschoolboeken. Per constructieprincipe worden maatregelen geformuleerd ter realisering van het principe. Een auteur van schoolboeken zou pogingen moeten doen tot een 'embodiment of principles in the textbook' (1980, 400). Per principe formuleert hij enkele handreikingen. Vervolgens licht hij aan voorbeelden toe, hoe hij geprobeerd heeft deze principes te realiseren in zijn eigen methode.
De toonzetting van het tweede artikel (1983) is voorzichtiger. Hij spreekt niet meer over constructieprincipes, maar over factoren waarmee schoolboekauteurs rekening moeten houden. Bovenal wijst hij op de ontoereikendheid van tot nu toe uit onderzoek beschikbare informatie. De opsomming van onzekerheden en vragen wekt de indruk alsof schoolboekschrijvers toch voornamelijk op hun eigen (ervarings-)kompas moeten varen. Uit z'n classificatie van verricht en nog te verrichten onderzoek blijkt echter een groot vertrouwen in de mogelijkheid van wetenschappelijke bijdragen aan schoolboekontwikkeling.
Bij Turnau kan de *ordeningsvraag* als volgt beantwoord worden:
Schoolboekschrijvers maken bij de ontwikkeling van nieuwe schoolboeken gebruik van constructiebeginselen (houden rekening met factoren) die door collega's, na studie van schoolboeken en theoretische analyse, zijn samenge-

steld. Wetenschappelijk onderzoek dient direct toepasbare informatie op te leveren en kán dat ook. De onderzoeksvragen liggen klaar.

### *2.3.3 Curriculuminterpretatie*

Ben Peretz c.s. exploreren criteria die onderwijsgevenden gebruiken bij het onderzoeken van curricula (1982). Onderwijsmodellen en -benaderingen leveren criteria voor het interpreteren van curricula. Om curriculummaterialen zo goed mogelijk te kunnen interpreteren, heb je een rijk repertoire aan criteria nodig. Een onderwijsgevende kan dan meer professionele beslissingen nemen over het *gebruik* van materialen.

Centraal in het artikel van Ben Peretz c.s. staat een onderzoek naar:

- welke criteria worden door onderwijsgevenden in feite gebruikt bij beslissingen omtrent curriculuminterpretatie?
- welke contextfactoren (onderwijservaring, vakgebied, opleiding) spelen hierbij een rol?

Het onderzoek is theoretisch ingebed in Kelly's 'personal constructs' (deze constructies weerspiegelen kennis van en ideeën over de omgeving en ontwikkelen zich in interactie tot die omgeving). Curriculummaterialen vormen een onderdeel van de professionele omgeving van onderwijsgevenden. Onderwijsgevenden gebruiken persoonlijke constructies (criteria) bij onderzoek, zingeving en gebruik van curriculummaterialen. Het onderzoek, dat uitgevoerd is met behulp van het Curriculum Item Repertory (CIR), brengt een groot aantal constructies aan het licht. Deze zijn vervolgens gecategoriseerd: 'content, teaching strategy, pupils' task, level of difficulty, cognitive demands, format, language, class management' (l.c., 50). Nagegaan is hoe subpopulaties vertegenwoordigd zijn in deze categorieën.

Er blijken interessante verschillen te bestaan tussen leraren Engels en Semitisch, ervaren en onervaren leraren, leraren op 'moeilijke' en 'minder moeilijke' scholen, beginnende en gevorderde studenten op lerarenopleidingen.

Met behulp van het CIR kan men:

- onderwijsgevenden bewust maken van de beperktheden van hun constructies;
- door confrontatie met een variatie aan constructies tot een verruiming van voor curriculuminterpretatie bruikbare criteria komen.

In lerarenopleidingen en nascholingscursussen kan men in het kader van deze bewustmaking en verruiming van persoonlijke constructies de studenten inleiden in additionele criteria met behulp van gestructureerde analyseschema's, die ontleend zijn aan:

- interne referentiekaders (de intenties van de ontwikkelaars van het materiaal);
- externe referentiekaders (gebaseerd op algemene curriculumontwikkelingsmodellen als van Tyler).

Op deze wijze worden (a.s.) onderwijsgevenden reflectief betrokken in één van hun professionele activiteiten, namelijk het zinvol maken van curriculummaterialen.

De *ordeningsvraag* kan bij Ben Peretz c.s. als volgt beantwoord worden: Lerarenopleiders (en nascholers) expliciteren en verruimen de mogelijkheden bij hun studenten om curriculummaterialen te interpreteren, met behulp van het CIR (aangevuld met gestructureerde analyseschema's), om hen aldus in staat te stellen op een meer professionele wijze beslissingen te nemen over het *gebruik* van de materialen.

### *2.3.4 De invloed van schoolboeken*

De studie van Krammer (1984), ingebed in een groter geheel: het Leeromgevingsproject, beoogt na te gaan of het leerboek kan worden opgevat als contextuele factor. Onder de context van de onderwijssituatie wordt in dit verband verstaan: 'het geheel van variabelen die de leraar op een bepaald moment niet kan beïnvloeden, en waar hij zich aan aan te passen heeft' (l.c., 22). Zo'n variabele wordt vervolgens een contextuele factor genoemd 'als hij van invloed is op het vóórkomen van onderwijsactiviteiten en op de effectiviteit van onderwijsactiviteiten' (l.c., 22). Krammer vat z'n onderzoek aan als een correlationele studie waarin samenhangen moeten worden opgespoord tussen leerboekkenmerken (contextuele factor), onderwijsactiviteiten en leerresultaten.
Het onderzoek steunt op waarnemingen in het wiskundeonderwijs in 50 tweede klassen voor HAVO en VWO. Binnen deze klassen werden drie verschillende leerboekseries gebruikt: Getal en Ruimte, Sigma, Moderne Wiskunde. Het onderzoeksmodel, gedeeltelijk afgeleid uit de theorie van Carroll, gaat uit van de veronderstelling dat de invloed van het leerboek op de leerresultaten werkt via interveniërende factoren (contact met leerboek, onderwijsactiviteiten).
De globale probleemstelling voor het onderzoek luidt:

> 'Hoe draagt het leerboek, rechtstreeks doordat de leerlingen de tekst lezen en indirect doordat de onderwijsactiviteiten beïnvloed worden, bij aan de instructiekwaliteit en hoe beïnvloedt het boek aldus de leerresultaten met betrekking tot de behandelde stof.' (l.c., 63)

Belangrijke conclusies uit het onderzoek:
- Er is verschil tussen de drie gebruikersgroepen van leerboeken in het vóórkomen van onderwijsactiviteiten.
- Er is verschil tussen de drie gebruikersgroepen van leerboeken in de sterkte van de verbanden tussen onderwijsactiviteiten en leerresultaten.
- Vrijwel alle tevoren vastgestelde verschillen tussen de drie leerboeken kunnen dienen ter verklaring van gevonden verschillen tussen de gebruikersgroepen in het vóórkomen of de effectiviteit van onderwijsactiviteiten (vergelijk Krammer, 1984, 212).

In algemene zin wordt hieruit vastgesteld, dat het schoolboek kan gelden als contextuele factor. De studie eindigt met aanbevelingen voor verschillende categorieën: leraren, auteurs en uitgevers, lerarenopleiders, onderwijskundige onderzoekers. Ze kan met behulp van de *ordeningsvraag* als volgt getypeerd worden:
Onderzoekers onderzoeken met behulp van een breed instrumentarium van

dataverzamelings- en dataverwerkingstechnieken, bij leerboeken wiskunde voor het voortgezet onderwijs, wat de invloeden zijn op onderwijsactiviteiten en leerresultaten. De verzamelde kennis en inzicht kunnen ook nuttig zijn voor leraren, lerarenopleiders, auteurs, uitgevers.

### *2.3.5 Samenvatting voorbeelden*

Vanuit verschillende perspectieven kunnen we terugzien op de voorbeelden: verscheidenheid, oorspronkelijkheid, dienstbaarheid.

*Verscheidenheid*
We constateren grote onderlinge verschillen: van een voorbeeld dat nauwelijks te verantwoorden suggesties in de richting van objectiviteit bevat (Hollands) via interessante kwalitatieve praktijkgelieerde studies (Wagemann, Turnau) tot benaderingen binnen een onderzoeksmatige context (Van Dormolen, Ben Peretz c.s., Krammer). De verscheidenheid manifesteert zich vrijwel niet in de kwaliteit van de bijdragen: afgezien van het artikel van Hollands is er sprake van belangwekkende studies.

*Oorspronkelijkheid*
De oorspronkelijkheid kan tot uitdrukking komen in de thematiek of in de aanpak. Gelet op onze bevindingen in **2.1** en **2.2** stellen we vast dat:
- in de bijdragen van Turnau een relatief weinig onderzocht thema aan de orde komt;
- Krammer, Ben Peretz c.s., Van Dormolen, Wagemann op originele wijze het gestelde probleem aanpakken;
- het artikel van Hollands binnen een bekende thematiek nog eens een lijst met criteria bevat.

*Dienstbaarheid*
Bij elk voorbeeld is vermeld, voor welke categorie gebruikers de studie, naar het oordeel van de desbetreffende auteur(s), functioneel wordt geacht: schoolteams (Hollands), auteurs (Turnau), leraren (Wagemann), lerarenopleiders (Ben Peretz), auteurs, leraren, lerarenopleiders, a.s. leraren (Van Dormolen), auteurs, leraren, lerarenopleiders, onderwijskundige onderzoekers (Krammer).
De bevindingen van Wagemann, Ben Peretz, Van Dormolen en Krammer liggen op een intermediair gebruiksniveau: functioneel voor lerarenopleidingen en voor onderzoek, nog niet geschikt voor basisonderwijs of voortgezet onderwijs. Aanvullende activiteiten (vervolgonderzoek, bewerking) dienen te worden verricht voordat ze in de context van de onderwijsrealisatie bruikbaar zijn.

## 2.4 Intensivering schoolboekonderzoek

De specifieke oriëntatie in deze paragraaf – schoolboeken voor het reken/wis-

kundeonderwijs – dwingt tot voorzichtigheid bij het trekken van conclusies en het formuleren van aanbevelingen.
Ter afronding van de paragraaf noemen we enkele punten die het voorgaande in samenvattende zin beschrijven:

- Alhoewel aan schoolboeken veel aandacht wordt besteed – ook in het kader van het reken/wiskundeonderwijs – staat het als terrein voor studie en onderzoek nog in de kinderschoenen. In het geringe bestand aan empirisch onderzoek is veel belangstelling voor relatief eenvoudig te onderzoeken, marginale gebieden: tekstanalyse, criteria-ontwikkeling. Een centraal gebied als schoolboekontwikkeling blijft vrijwel geheel buiten beschouwing.
  Enkele voorbeelden van verricht onderzoek tonen aan dat het studieterrein in ontwikkeling is: belangwekkende aanpakken blijken beschikbaar te komen.
- Lering kan worden getrokken uit de ervaringen van het Institut für Schulbuchforschung uit Duisburg. De gepropageerde multidimensionele aanpak behoeft echter een inhoudelijke leidraad in de dimensie Informatorium. Vakdidactische analyses (Griesel en Postel, 1983) zouden deze functie moeten gaan vervullen.
- Paragraaf **2** bevat impliciet een pleidooi voor een intensivering van onderzoek naar schoolboeken. Dit zal moeten gebeuren vanuit een onderkenning van de verschillende visies op de functie van het schoolboek in het onderwijs[44] en in confrontatie van:
  - een te ontwikkelen theorie over schoolboeken met
  - actuele vragen vanuit de ontwikkelings-, keuze- en gebruikspraktijk (bijvoorbeeld de uitgever/auteursgroep met concrete problemen).

  Vanuit deze confrontatie kan een onderzoeksprogramma ontwikkeld worden.
- De mogelijkheden tot realisatie van zo'n programma zijn afhankelijk van institutionele randvoorwaarden en beschikbare expertise.

# B ONDERZOEK

*studie. Tegen de achtergrond van de in deel A*
*ten we via empirisch onderzoek antwoorden te*
*elde vragen.*

*oor de hand liggende structuur te onderkennen.*
*cht hoofdstukken aan de orde:*

*zoek;*

*n de resultaten.*

*de startvraag: hoe pakken we het geformuleerde*
*4 en 5 rapporteren daarover. Successief worden*
*iedenis van de instrumentontwikkeling beschre-*
*in elkaar: vormgeving en ontwikkelingsproce-*
*endeels door het design bepaald, terwijl anders-*
*bij de instrumentontwikkeling op hun beurt de*
*vastlegden. Het onderzoeksinstrument zelf is*
*tudie opgenomen.*
*g naar het gedeelte dat de onderzoeksresultaten*
*de onderzoeksbeschrijving aan de orde gesteld:*
*van de onderzoeksuitvoering) en in ordenende*
*entatie van de resultaten).*
*beschreven in de hoofdstukken 7, 8, 9 en 10.*
*natie wordt, chronologisch geordend, aangebo-*
*e de wetenswaardigheden uit een vijffaarlijkse*
*: 1965–1970 (hoofdstuk 7), 1970–1975 (hoofd-*
*), 1980–1985 (hoofdstuk 10). In hoofdstuk 10*
*op toekomstige ontwikkelingen (tot 1990).*
*den de onderzoeksbevindingen nog eens nader*
*rtoe geconfronteerd met de beperkingen van het*
*r. Anderzijds vindt een plaatsing in een ruimere*
*aar de betekenis van Wiskobas voor het reken/*
*uering zijn we overigens de grenzen van deel C*

# 4 ONDERZOEKSOPZET

*De algemene probleemstelling die we in het empirische gedeelte van deze studie aan de orde stellen is: zijn de Nederlandse reken/wiskundemethoden voor het basisonderwijs beïnvloed door Wiskobas?*
*We differentiëren deze probleemstelling in twee vragen:*
- *Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de inhoudelijke vormgeving van de reken/wiskundemethoden, afzonderlijk beschouwd, die in de periode 1965–1985 een marktfunctie vervulden?*
- *Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de ontwikkeling van de reken/wiskundemarkt in haar totaliteit in de jaren 1965–1985?*

*Omdat een antwoord op de in de tweede differentiatie gestelde vraag afgeleid moet worden uit de bevindingen omtrent de eerste vraag, houden we ons in dit hoofdstuk voornamelijk bezig met het niveau van de afzonderlijke methoden (zie ook paragraaf 7).*
*Met een dubbele karteringszin structureren we de probleemstelling:*
- *in welk kader (a)*
- *wordt welke vraag (b)*
- *aan welk domein (c)*

*gesteld?*
*En:*
- *door wie wordt (d)*
- *met welk instrument (e)*

*de vraag beantwoord?*[1]

*Het onderzoeksdesign (a), de operationalisering (b) en het onderzoeksobject (c) stellen we in dit hoofdstuk achtereenvolgens aan de orde. Op rol en functie van analysatoren (d) en onderzoeksinstrument (e) wordt vervolgens al enigszins geanticipeerd, maar de uitwerking van deze componenten vindt toch voornamelijk plaats in hoofdstuk 5.*

## 1 DESIGN

Aanvankelijk leek een discontinue aanpak, een vergelijkend design, het meest elegant: de methoden die omstreeks 1970 (vóór Wiskobas) een marktfunctie vervulden zouden dan vergeleken worden met de methoden die omstreeks 1985 (ná Wiskobas) een marktfunctie vervulden. Uit de verschillen zouden vervolgens de invloeden van Wiskobas kunnen worden afgeleid. Afbeelding 4.1 representeert in zo'n design de verwachtingen:

| | methoden 1970 | methoden 1985 |
|---|---|---|
| Wiskobas | invloeden niet aanwezig | invloeden wel aanwezig |

afb. 4.1 vergelijkend design

Bij nadere doordenking bleek deze aanpak te grof: informatie die over de tussenliggende jaren verzameld kon worden, bleef buiten beschouwing. Derhalve is gekozen voor een meer continue aanpak waarin opeenvolgende perioden aan de orde konden komen. Aldus kon meer recht worden gedaan aan de verscheidenheid van historische omstandigheden en aan het verschil in feitelijke beïnvloedingsmogelijkheid per omstandigheid (afb. 4.2).

| | vóór Wiskobas | tijdens Wiskobas | | na Wiskobas |
|---|---|---|---|---|
| | methoden 1965–1970 | methoden 1970–1975 | methoden 1975–1980 | methoden 1980–1985 |
| Wiskobas | invloeden niet aanwezig | | | invloeden wel aanwezig |

afb. 4.2 ontwikkelend design

Verwacht kan worden dat de Wiskobasinvloeden zich vanaf 1970 in toenemende mate zullen manifesteren.
De onafhankelijke variabele, Wiskobas, operationaliseerden we in eerste instantie in twee onderzoekspunten:
- de mate waarin een verzameling kenmerken van Wiskobas wordt aangetroffen in een methode (aanwezigheid);
- de mate waarin een methode deze kenmerken overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas heeft opgenomen (getrouwheid).

Omdat deze punten te weinig betrekking (kunnen) hebben op de dieptestructuur (uitgangspunten) van Wiskobas is in volgende instantie een derde onderzoekspunt ingevoegd:
- de karakterisering van een methode in kwalitatieve termen vanuit een beschrijving van de uitgangspunten van Wiskobas.

Onderzoek op zowel kenmerken als uitgangspunten kan een eventuele beïnvloeding van een methode door Wiskobas zichtbaar maken, mits in de operationalisering aan nadere voorwaarden is voldaan (zie paragraaf **2**).
Afbeelding 4.3 bevat het resulterend design.

| | vóór Wiskobas | tijdens Wiskobas | | na Wiskobas |
|---|---|---|---|---|
| | methoden 1965–1970 | methoden 1970–1975 | methoden 1975–1980 | methoden 1980–1985 |
| Wiskobaskenmerken<br>aanwezigheid<br>getrouwheid<br>Wiskobasuitgangspunten | niet aanwezig | | | wel aanwezig |

afb. 4.3 uitgewerkt design

In dit hoofdstuk zullen we achtereenvolgens aandacht besteden aan de elementen uit dit schema: de linkerzijde: de onafhankelijke variabele en z'n vormgeving in een onderzoeksinstrument (paragrafen **2** en **4**), de bovenzijde: het object van onderzoek (paragraaf **3**), de inhoud van het schema: de aard van de te verzamelen data (paragrafen **5**, **6** en **7**).

## 2 KENMERKEN EN UITGANGSPUNTEN VAN WISKOBAS

Wiskobas moet geoperationaliseerd worden. We doen dat door een beschrijving te maken van de kenmerken en uitgangspunten van Wiskobas.

### 2.1 Kenmerken

Een beschrijving van de kenmerken dient minimaal te voldoen aan twee voorwaarden: *specificiteit* en *inhoudsvaliditeit*. Inhoudsvaliditeit heeft betrekking op de eis, dat de kenmerken het inhoudelijk domein dienen te representeren. Omdat dit domein vooralsnog onbegrensd is, bakenen we het eerst met behulp van het criterium van de specificiteit nader af.
Wiskobaskenmerken dienen *specifiek* te zijn: ze moeten door Wiskobas ontwikkeld zijn – en dus een hoge mate van oorspronkelijkheid hebben. Immers, worden niet-specifieke kenmerken in methoden aangetroffen, dan kúnnen deze afkomstig zijn van Wiskobas maar ze kunnen ook geput zijn uit andere bronnen. In dat geval is het nauwelijks mogelijk tot verantwoorde uitspraken te komen in het kader van de algemene probleemstelling (beïnvloeding). Voor 'specifiek kenmerk' hanteren we het begrip *karakteristiek*.
Karakteristieken van Wiskobas vatten we in het vervolg op als kenmerken:
- van inhouden van ideeën en materialen die door Wiskobas ontwikkeld zijn, waarin:
- de uitgangspunten van Wiskobas in belangrijke mate weerspiegeld worden en waardoor:
- Wiskobas zich onderscheidt van andere innovaties op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs.

We lichten deze aspecten kort toe:

- Het gaat om kenmerken die typerend zijn voor de *inhouden* van de door Wiskobas ontwikkelde ideeën en materialen. In dit verband hebben we het dus niet over kenmerken van het *proces* dat ten grondslag lag aan deze ontwikkeling: kenmerken van het innovatiestrategisch concept of van de gevolgde curriculumontwikkelingsprocedures of, in samenhang geformuleerd: van het proces van onderwijsontwikkeling. We beperken ons hier tot inhoudelijke kenmerken.
- Specificiteit kan ook omschreven worden in relatie met de *uitgangspunten* van de innovatie: de karakteristieken dienen deze uitgangspunten te weerspiegelen. Door het toevoegen van deze voorwaarde wordt enerzijds voorkomen dat een ad hoc verzameling karakteristieken ontstaat, terwijl deze binding aan een fundament anderzijds bewerkt dat een focusering op het meest typerende van de innovatie optreedt.
- Het gaat om kenmerken van inhouden die door Wiskobas ontwikkeld zijn en waardoor Wiskobas zich onderscheidt van andere innovaties op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs. Negatief geformuleerd: kenmerken die Wiskobas ontleend heeft aan andere innovaties of die Wiskobas gemeenschappelijk heeft met andere innovaties, komen niet in aanmerking.
- Specificiteit wordt niet opgevat als een eigenschap die al dan niet (ja/nee) kan worden toegekend. Er is sprake van *een mate van* specificiteit: een kenmerk kan in meerdere of mindere mate specifiek zijn voor Wiskobas en aan de hoogste mate van specificiteit geven we dan het predikaat 'exclusief'.

Met het criterium van de specificiteit is het domein afgegrensd: een gedeelte van de Wiskobasideeën en -materialen komt in aanmerking om te worden beschreven in karakteristieken, een ander gedeelte blijft buiten beschouwing.[2]

Vervolgens dient het gedefinieerde gebied te worden gerepresenteerd in de karakteristieken *(inhoudsvaliditeit)*:

- per karakteristiek en in 't totaal van de karakteristieken dient het geheel van de specifieke ideeën en materialen van Wiskobas tot uitdrukking te komen (volledigheid);
- de beschrijvingen dienen juist te zijn (correctheid formulering).

De eis van volledigheid betekent niet dat het geheel aan specifieke ideeën en materialen tot in alle detaillering in de beschrijvingen moet worden opgenomen. Het gaat erom dat de belangrijkste (representatieve) componenten tot uitdrukking komen in de beschrijvingen. Een consequentie hiervan is dat de karakteristieken niet te beperkt mogen worden opgevat. Toespitsing op een groot aantal saillante details maakt het eenvoudig om aan de eis van specificiteit te voldoen, maar betekent tevens dat het geheel niet kan worden gezien als een adequate weerspiegeling van de totaliteit aan specifieke Wiskobasideeën en -materialen. De interpretatie van de onderzoeksbevindingen wordt dan een hachelijke kwestie. Ook om pragmatische redenen lijkt het onverstandig om met te kleine onderdeeltjes te werken. We zouden dan al gauw met enige honderden items te maken krijgen. We streven er derhalve naar om zodanig

brede karakteristieken samen te stellen dat ze, in een hanteerbaar aantal, met elkaar het geheel aan specifieke Wiskobasideeën en -materialen weerspiegelen. Deze principiële en pragmatische keuze voor relatief brede karakteristieken betekent dat een los werkblad, waarop een specifiek telprobleem gevisualiseerd is met behulp van een rij kapstokken, niet als karakteristiek kan gelden. Wel kunnen er onder gerekend worden: een leerstofgebied (waarschijnlijkheid en statistiek à la Wiskobas), een leergang (ordenend tellen), een aanpak (contextgebruik door Wiskobas).[3]
Het criterium van de correctheid der beschrijving is weliswaar op te vatten als verwant met dat van de volledigheid, maar we formuleren het toch afzonderlijk. Immers, de weerspiegeling van specifieke ideeën en materialen van Wiskobas in de karakteristieken (afzonderlijk en gezamenlijk) biedt nog te weinig garanties dat de beschrijvingen vakdidactisch door de beugel kunnen, taalkundig voldoende gepreciseerd zijn, de meest geschikte (beeldvormende) voorbeelden bevatten, enz.

We zetten het voorgaande bijeen. De kenmerken moeten voldoen aan drie criteria:
- uitsluitend specifieke ideeën en materialen van Wiskobas bevatten (specificiteit);
- alle (representatieve) specifieke ideeën en materialen van Wiskobas weerspiegelen (volledigheid);
- alle (representatieve) specifieke ideeën en materialen van Wiskobas op een correcte wijze beschrijven (correctheid formulering).[4]

De karakteristieken die voldoen aan deze voorwaarden worden op twee onderzoekspunten ingezet. Vastgesteld moet worden:
- óf ze in methoden aanwezig zijn (aanwezigheid);
- óf ze overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen in methoden (getrouwheid).

*Aanwezigheid*
Van karakteristieken dient vastgesteld te kunnen worden of ze ja/nee aanwezig zijn in een methode. Een onderzoek, dat zich uitsluitend richt op deze twee mogelijkheden, verwaarloost nuances (en daarmee informatie) die de analyse kan bieden.
Het is daarom gewenst de aanwezigheid te differentiëren:

- een karakteristiek wordt niet aangetroffen (0);
- een karakteristiek wordt in geringe mate aangetroffen (1);
- een karakteristiek wordt in redelijke mate aangetroffen (2);
- een karakteristiek wordt in hoge mate aangetroffen (3).

*Getrouwheid*
Indien de mate waarin een karakteristiek in een methode voorkomt, vastgesteld is, kan bij de antwoordmogelijkheden 1, 2 en 3 vervolgens gevraagd worden,

*hoe* deze karakteristiek aanwezig is. Deze vervolgvraag is van belang omdat we de invloed van Wiskobas zo nauwkeurig mogelijk willen onderzoeken.
Zo is het mogelijk dat een karakteristiek in hoge mate voorkomt in een methode, maar dat de manier waarop de methodenschrijvers er vorm aan hebben gegeven, volstrekt strijdig is met de opvattingen van Wiskobas. Een voorbeeld: in een methode wordt veel aandacht besteed aan de leergangen cijferend optellen en aftrekken met behulp van de abacus. Dit gebeurt echter op een uiterst gesloten manier, zonder ruimte voor een eigen inbreng van de leerlingen, zonder mogelijkheden tot procesdifferentiatie, kortom: niet overeenkomstig de opvattingen van Wiskobas. In dit geval is dan wel sprake van invloed van Wiskobas op de methode (abacusleergangen zijn opgenomen), maar deze invloed is in de uitwerking begrensd en heeft zelfs schadelijke bijverschijnselen.
Van de wijze waarop een karakteristiek verwerkt is in een methode willen we in ieder geval data verzamelen van één dimensie, de *getrouwheids*dimensie, de mate waarin de verwerking van de karakteristiek in overeenstemming is met de opvattingen van Wiskobas. We verzamelen deze gegevens met behulp van de volgende vraag:

Een karakteristiek is verwerkt:
- strijdig met de bedoelingen van Wiskobas (0);
- in geringe mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas (1);
- in redelijke mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas (2);
- in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas (3).

Het onderzoek met behulp van de Wiskobaskarakteristieken kan niet beperkt blijven tot scoring op aanwezigheid en getrouwheid. Zo'n scoring vraagt van degene die de scoring verricht om uitsluitend het *resultaat* van z'n zoek- en overweegactiviteiten kwantitatief weer te geven. Indien het onderzoek zich hiertoe zou beperken, verdwijnen de gebruikte argumenten, wat een ontoelaatbare verwaarlozing van relevante informatie zou betekenen. Het is daarom noodzakelijk dat de scores per karakteristiek kunnen worden toegelicht. Een afzonderlijke vraag per karakteristiek naar aanvullende opmerkingen, overwegingen, illustraties, dient daartoe te worden geformuleerd.

## 2.2 Uitgangspunten

Het derde onderzoekspunt heeft betrekking op de uitgangspunten van Wiskobas. De uitgangspunten van Wiskobas markeren met elkaar het fundament van waaruit gewerkt is, de visie op wiskundeonderwijs.
Een beschrijving van uitgangspunten kan in ons onderzoek twee functies vervullen:
- Het kan dienst doen om methoden in meer samenvattende zin in kwalitatieve termen te typeren. Hiertoe is het noodzakelijk dat de beschrijving van uitgangspunten duidelijke ondersteuning – toelichtingen in voorbeelden – biedt.

- Een beschrijving van uitgangspunten is eveneens functioneel in relatie tot de Wiskobaskarakteristieken. Omdat de uitgangspunten het fundament vormen – de beoogde leerprocessen en de onderwijsactiviteiten die deze leerprocessen mogelijk maken, komen erin tot uitdrukking – kunnen ze dienst doen als interpretatiekader van waaruit de karakteristieken te begrijpen zijn.

Moet een beschrijving van de uitgangspunten van Wiskobas ook voldoen aan de voorwaarden van specificiteit en inhoudsvaliditeit?
Op dit beschrijvingsniveau is het gewenst om de afstemming en onderlinge relatie van beide eisen op een andere wijze vorm te geven dan bij de karakteristieken. Specificiteit en inhoudsvaliditeit staan hier al gauw op gespannen voet. Immers, willen we de uitgangspunten van Wiskobas integraal tot uitdrukking brengen in de beschrijving, dan kan moeilijk aan de *specificiteitseis* voldaan worden. Een beschrijving van het fundament van Wiskobas zal, bij integrale representatie, ook niet-specifieke elementen bevatten.
Mede gelet op het feit dat de specificiteitseis nogal stringent gehanteerd wordt bij de selectie en beschrijving van de karakteristieken, achten we het van belang om bij de beschrijving van de uitgangspunten géén onderdelen uit te sluiten: het geheel van Wiskobas geldt dan als het te representeren domein en niet alleen 't specifieke deel van Wiskobas.
Daarbij komt dat het algemene formuleringsniveau minder discriminerende mogelijkheden biedt. Algemene uitgangspunten zijn niet gauw exclusief of specifiek. Zonder veel moeite zijn ze ook elders aan te treffen. Zo wensen velen, mét Wiskobas, een actief en toepasbaar wiskundeonderwijs. Bij de uitwerking van dit uitgangspunt – de onderwijskundige vormgeving – blijken de opvattingen overigens te gaan divergeren. We zijn dan echter al op het niveau van de karakteristieken terecht gekomen.
Willen we in de formulering van de uitgangspunten de specificiteitseis toch enigermate honoreren, dan is dat mogelijk door het fundament zodanig weer te geven dat het betekenis krijgt vanuit voorbeelden die specifiek geacht worden voor Wiskobas.
Met betrekking tot de *inhoudsvaliditeit* (volledigheid) formuleerden we al dat het te weerspiegelen domein anders van aard is dan bij de karakteristieken: het fundament van Wiskobas dient integraal tot uitdrukking te komen in de beschrijving van de uitgangspunten.

## 2.3 Samenhang

Een operationalisering die zowel uitgangspunten als karakteristieken bevat, biedt door haar samenstelling een oplossing van het dilemma: specificiteit versus algemeenheid. Gelet op het voorgaande maken we dan ook een beschrijving van Wiskobas, bestaande uit twee onderdelen:
- een algemene typering van de Wiskobasaanpak, die de uitgangspunten bevat van waaruit gewerkt is *(a)*;

– karakteristieken van Wiskobas *(b)*.

Met de formulering van de 'dieptestructuur' van Wiskobas *(a)*, kunnen de twee vermelde functies worden vervuld:

– de onder *(b)* genoemde karakteristieken, opgevat als verschijningsvormen, als gematerialiseerde dieptestructuur, hebben een interpretatiekader gekregen;
– een grondslag voor een kwalitatieve typering in samenvattende zin van de te bestuderen methoden is beschikbaar gekomen.[5]

## 3 OBJECT VAN ONDERZOEK

Met een omschrijving van wat we onder een methode verstaan (**3.1**), een opsomming van de in het onderzoek betrokken methoden (**3.2**) en een aanduiding van een belangrijke kwantiteit (**3.3**), menen we het object van onderzoek in eerste instantie voldoende duidelijk weer te geven.

### 3.1 Omschrijving

Object van onderzoek zijn:

> volledige methoden voor reken/wiskundeonderwijs op de basisschool die in de periode 1965–1985 op de Nederlandse schoolboekenmarkt leverbaar waren (een marktfunctie vervulden).

Deze zin behoeft op onderdelen een nadere toelichting.

- Onder een *methode* verstaan we:
  – het geheel aan schriftelijk leerlingenmateriaal en onderwijzershandleidingen;
  – dat een volledig programma bevat voor het onderwijs aan 6- tot 12-jarige kinderen op een desbetreffend vakgebied.

  Met deze omschrijving sluiten we dus zelfstandige additionele materialen (oefenbladen, rekenkisten, televisieprogramma's) uit. Deze materialen zijn niet dekkend voor een volledig programma. Bovendien houden we ons niet bezig met materiaal dat expliciet voor de kleuterschoolperiode is ontwikkeld – tenzij het een integrerend onderdeel vormt van een methode voor de basisschool.
- De samentrekking *reken/wiskundeonderwijs* heeft zowel een principiële als een praktische achtergrond. We willen hiermee aangeven – dat is het praktische argument – dat alle methoden, of ze zich nu wiskundig georiënteerd noemen of zich uitsluitend bekennen tot het rekenen, in het onderzoek worden betrokken. De principiële kant heeft betrekking op het feit, dat het onderscheid tussen rekenen en wiskunde een kunstmatige is. Immers, reke-

nen is een onderdeel van de wiskunde. Alleen: wiskunde omvat méér onderdelen dan rekenen. Dit betekent dat een methode, die zichzelf wiskundig georiënteerd noemt, in het algemeen naast het rekenen aandacht besteedt aan leerstofgebieden als meetkunde, meten, grafieken, statistiek en waarschijnlijkheid, enz.

- We bedoelen met *op de Nederlandse schoolboekenmarkt leverbaar zijn (een marktfunctie vervullen)* niet dat het om methoden gaat die in een bepaald jaar op enigerlei wijze functioneren in de Nederlandse scholen. We beperken ons tot methoden die in de genoemde jaren als volledige pakketten leverbaar waren door uitgevers – in de fondsen werden gevoerd. Duidelijk is dat hier sprake is van een beperking: op nogal wat scholen blijken methoden te functioneren die door de uitgever al sinds jaar en dag uit het fonds zijn genomen. Recent onderzoek geeft hieromtrent indicaties. Zo wijst Kösters erop dat in haar steekproef 4,9% van de scholen een rekenmethode gebruikt die ouder is dan 15 jaar (Kösters, 1984, 84).

We volstaan met deze korte omschrijving. Onderstaande opsomming van methoden die in het onderzoek zijn opgenomen sluit mogelijke misverstanden omtrent de afbakening van het onderzoeksobject uit.

### 3.2 Opsomming

Gegevens uit onderzoek van het NIPO (1978), Wiskobas (Wiskobas-team, 1980), het CITO (Van Dam, 1977; Janssens, 1981a; Janssens 1981b; Janssens, 1983), de educatieve uitgeverijen (Educaboek, 1983), Intomart (1984), De Jong (1984c), leiden tot de volgende (chronologische) opsomming van methoden die in het onderzoek zijn betrokken. Om te komen tot zo correct mogelijke dateringen is gebruik gemaakt van Brinkmans Cumulatieve Catalogi (Sijthoff). De datering heeft steeds betrekking op het eerstbekende jaartal – veelal het verschijningsjaar van leerlingenboekjes voor de lagere leerjaren.[6]
We beperken ons tot het weergeven van naam, auteurs, uitgever, datering (tabel 4.1; pag. 96). In de beschrijving van de onderzoeksbevindingen geven we nadere bibliografische informatie.

Tabel 4.1 bevat *alle* volledige reken/wiskundemethoden die in de desbetreffende periode (1965–1985) leverbaar waren. Vanwege hun onvolledigheid (niet voor alle leerjaren) staan in de opsomming niet de methoden Rekenen (J.A. Michels-Scholten, 1967), Rekenwijzer (Sj. S. Elzinga, 1976) en De Rekenboom (werkgroep Puttenstein, 1984). Voor een nadere verantwoording hiervan verwijzen we naar de beschrijvingen in de hoofdstukken met onderzoeksbevindingen (**7** e.v.).

tabel 4.1 in onderzoek betrokken methoden

| | naam | auteurs | uitgever | datering |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Fundamenteel Rekenen | P.A. Diels e.a. | Wolters-Noordhoff | 1936 |
| 2. | Naar Aanleg en Tempo | H.J. Lugtmeijer e.a. | Thieme | 1953 |
| 3. | Ik Reken | A.P. Bosdijk | Wolters-Noordhoff | 1953 |
| 4. | De Grondslag | Jo Haack e.a. | Dijkstra (Zeist) | 1955 |
| 5. | Naar Zelfstandig Rekenen | R.H. Zandvoort e.a. | Wolters-Noordhoff | 1955 |
| 6. | Functioneel Rekenen | J.M. Reynders e.a. | Versluys | 1958 |
| 7. | Boeiend Rekenen | W.E. Wanders e.a. | Malmberg | 1958 |
| 8. | Reken maar | J. Boonstra e.a. | Duwaer | 1959 |
| 9. | Rekenen | Werkgr. Nijdam | Samsom | 1960 |
| 10. | Uitkomst | Werkgr. Klavier | Zwijsen | 1967 |
| 11. | Rekenen voor de Basisschool | J.C. v. Gerwen e.a. | Malmberg | 1968 |
| 12. | Denken en Rekenen | N. Picard | Malmberg | 1968 |
| 13. | Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs | H. v.d. Heuvel e.a. | Bosch & Keuning | 1969 |
| 14. | Ontdek het Zelf | M. Vere de Vault e.a. | Wolters-Noordhoff | 1970 |
| 15. | Elementair Wiskundig Rekenen | R.E. Eicholz e.a. | Van Gorcum | 1970 |
| 16. | Niveaucursus Rekenen | Werkgr. Vossen | Malmberg | 1970 |
| 17. | Op Veilig Spoor | C. Glimmerveen e.a. | Ten Brink | 1970 |
| 18. | Wiskunde voor de Basisschool | B. Nicolai e.a. | Wolters-Noordhoff | 1971 |
| 19. | Hoj! Rekenen! | M.H. v. Beek e.a. | Meulenhoff | 1973 |
| 20. | Getal in Beeld | T. Brinkman e.a. | Malmberg | 1975 |
| 21. | Taltaal | J. Postema e.a. | Dijkstra (Zeist) | 1976 |
| 22. | Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) | N. Kuipers e.a. | Wolters-Noordhoff | 1978 |
| 23. | Operatoir Rekenen (nieuw) | N. Buijs e.a. | Zwijsen | 1980 |
| 24. | De Wereld in Getallen | F. v.d. Molengraaf e.a. | Malmberg | 1981 |
| 25. | Naar Aanleg en Tempo (nieuw) | H.J. Lugtmeijer e.a. | Thieme | 1983 |
| 26. | Aktief Rekenen | J. Olivier e.a. | Dijkstra (Groningen) | 1983 |
| 27. | Rekenen en Wiskunde | K. Gravemeijer e.a. | Bekadidact | 1984 |
| 28. | Rekenwerk | J. Nelissen e.a. | De Ruiter[7] | 1985 |

## 3.3 Gebruiksfrequentie

In de latere hoofdstukken dienen we van iedere methode de gebruiksfrequentie weer te geven.[8] Immers, informatie over het totaal aantal scholen dat een methode gebruikt, is van belang voor de interpretatie van de onderzoeksbevindingen. Worden Wiskobaskarakteristieken en -uitgangspunten uitsluitend aangetroffen in methoden met lage gebruiksfrequenties dan moet dit feit anders worden gewogen dan bij signalering in methoden met hoge gebruiksfrequenties.

In enkele gevallen (de methoden die tot omstreeks 1970 een marktfunctie vervulden) zijn we gedwongen gebruik te maken van frequentieklassen:

- klasse A: methoden die in gebruik waren op 10% of meer van de Nederlandse basisscholen;
- klasse B: methoden die in gebruik waren op tussen de 5% en 10% van de Nederlandse basisscholen;

– klasse C: methoden die in gebruik waren op minder dan 5% van de Nederlandse basisscholen.

Bij gebrek aan precieze gegevens geeft deze classificering een juister beeld van de situatie in die periode, dan het vermelden van – uit andere gegevens te reconstrueren – absolute getallen of percentages.

Van de latere methoden wordt steeds de gebruiksfrequentie in percentages weergegeven: niet van ieder jaar – zodanige informatie kon niet achterhaald worden – maar wel, grofweg, van de verschillende onderzoeksperioden. De gegevens zijn afkomstig uit dezelfde bronnen als de onder **3.2** weergegeven opsomming.[9]

## 4 ONDERZOEKSINSTRUMENT

Nadat we in paragraaf **2** overwegingen formuleerden omtrent een operationalisering van Wiskobas in een beschrijving die karakteristieken en uitgangspunten diende te bevatten en vervolgens in paragraaf **3** het onderzoeksobject afbakenden, is het mogelijk belangrijke richtlijnen te formuleren aangaande de ontwikkeling en inhoud van een onderzoeksinstrument.

Met betrekking tot de *ontwikkelingsprocedure* van het instrument, achten we het noodzakelijk een aantal deskundigen in te schakelen om een ontwerpversie op belangrijke punten te valideren. Deze screening dient in eerste instantie gericht te zijn op de voorwaarden van specificiteit en inhoudsvaliditeit.

In de ontwikkelingsprocedure zou tevens ruime aandacht moeten worden geschonken aan de bruikbaarheid (functionaliteit) van het instrument. Een dergelijke doorlichting dient betrekking te hebben op aspecten als leesbaarheid, éénduidigheid, tijdsinvestering. Onderzoek van het instrument op dit punt is te meer noodzakelijk omdat we het willen laten gebruiken door meerdere onderzoekers: met hetzelfde instrumentarium dient eenzelfde methode door verschillende deskundigen onafhankelijk van elkaar geanalyseerd te worden (zie tevens paragraaf **5**).

De screeningsronde zou ook, omdat ze een eerste externe consultatie is, gebruikt kunnen worden om gegevens te verzamelen over de relevantie en reikwijdte van het onderzoek als geheel. Dit kan door te vragen naar de relatie tussen het in het instrument beschreven onderwijs enerzijds en het vigerende reken/wiskundeonderwijs anderzijds.

Het instrument moet uit de volgende *onderdelen* bestaan:

- *Karakteristieken* van Wiskobas, die:
  - beoordeeld zijn in een screeningsronde als: in redelijke mate specifiek voor Wiskobas;
  - beoordeeld zijn in een screeningsronde als: in redelijke mate de inhouden van specifieke ideeën en materialen van Wiskobas weerspiegelend.
- Een *algemene typering* van de Wiskobasuitgangspunten, van waaruit de karakteristieken begrepen kunnen worden en die tevens voldoende aangrij-

pingspunten bevat om een methode samenvattend te beschrijven. Raadpleging van deskundigen in een screeningsronde biedt mogelijkheden om te komen tot een inhoudsvalide typering.

- Een bij de beschrijvingen behorende *vragenlijst* dient een kwantitatieve en kwalitatieve scoring van de karakteristieken op aanwezigheid en getrouwheid mogelijk te maken. Bovendien dient de vragenlijst via aangrijpingspunten uit te nodigen tot een gestructureerde samenvattende karakterisering van een methode.
- Een *handleiding*, tenslotte, vergroot enerzijds de hanteerbaarheid en draagt anderzijds zorg voor een gebruikswijze overeenkomstig de doelstellingen van het onderzoek.

## 5 BETROUWBAARHEID GEGEVENS

In deze paragraaf besteden we afzonderlijk aandacht aan de kwestie van de betrouwbaarheid van de verzamelde gegevens. Immers, een specifiek, inhoudsvalide en functioneel instrument (paragraaf **4**) garandeert nog geenszins betrouwbare data.

Om de vraag te kunnen beantwoorden, hoe ervoor kan worden gezorgd dat de waarschijnlijkheid op betrouwbare gegevens zo hoog mogelijk is, dienen we eventuele *bronnen* van onbetrouwbaarheid op het spoor te komen.

Drie complexen van factoren kunnen een rol spelen:

- De beschrijvingen van de karakteristieken en van de algemene typering van Wiskobas in het onderzoeksinstrument kunnen voor meer uitleg vatbaar zijn.

  Door middel van een presentatie van heldere en sprekende voorbeelden, aangevuld met voor de onderzoekers bekende literatuurverwijzingen, kan deze bron zoveel mogelijk geminimaliseerd worden.
- De vraagstellingen en schalen in de vragenlijsten kunnen te weinig exact zijn afgebakend. Gedacht kan worden aan de moeilijke afgrensbaarheid van de antwoordmogelijkheden. Immers, hoe grens je duidelijk af of een karakteristiek er 'niet' is of 'in geringe mate', 'strijdig' is of 'in geringe mate overeenkomstig'? Hetzelfde geldt voor de mogelijkheden: 'in redelijke mate' en 'in hoge mate'.

  De toelichtingen van de vragenlijsten dienen hiertoe zo duidelijk mogelijke aanwijzingen te bevatten. Desondanks zal een 'waterdichte' afgrenzing niet goed mogelijk zijn.
- De beoordelaars. Om een aantal redenen verdient het aanbeveling om met meerdere beoordelaars/onderzoekers te werken (zie hoofdstuk **5**). De inhoudelijke deskundigheden van verschillende onderzoekers op het gebied van de te analyseren methode kunnen echter sterk uiteenlopen. Ook bij nauwkeurige selectie van een groep onderzoekers zal deze factor voorkomen: men kent een methode al dan niet vanuit een gespecialiseerde studie en/of

vanuit een werkkring. Bovendien zullen de per methodenanalyse gedane tijdsinvesteringen onderling verschillen.

Door hieromtrent duidelijke afspraken te maken kunnen laatstgenoemde verschillen enigszins beperkt blijven.

Duidelijk zal zijn dat de invloed van bovenstaande factoren niet geheel kan worden uitgeschakeld. Voor wat betreft de laatstgenoemde factor, de onderzoekers, is uitschakeling ook geenszins de bedoeling. De onderzoekers dienen zelf present te kunnen zijn in hun analyse en data. Het instrument beoogt materiaal aan te bieden om met een gemeenschappelijke 'bril' te kijken en om in een gemeenschappelijke 'taal' antwoord te geven onder respectering van persoonlijke inkleuringen.

In dit spanningsveld kunnen zich allerlei gevaren voordoen: eenzijdige opvattingen, rancunes tegen bepaalde methoden, hobbyistische voorkeuren, enz. Mede om dit soort, de betrouwbaarheid ondermijnende, gevaren te voorkomen, maar ook met het oog op de eerste twee vermelde bronnen van onbetrouwbaarheid, is gekozen voor een opzet waarin per methode meerdere *onafhankelijke analyses* gemaakt worden. Deze aanpak laat de mogelijkheid tot persoonlijke inkleuringen open, maar corrigeert deze tegelijkertijd. Een andere opzet, het instrument zelf zodanig perfectioneren dat iedere subjectiviteit verdwijnt, is onmogelijk en ongewenst.

Het voorgaande krijgt als volgt vorm in het onderzoek:

- van iedere methode die omstreeks 1985 leverbaar was, worden vijf onafhankelijke analyses gemaakt;
- van iedere methode die omstreeks 1985 niet meer leverbaar was, worden twee onafhankelijke analyses gemaakt.

Voor een nadere verantwoording hiervan verwijzen we naar hoofdstuk **6**.

## 6 DE CONCLUSIE: BEÏNVLOEDING

We reserveren de conclusie *beïnvloeding* exclusief voor datgene wat kan worden vastgesteld via het onderzoeksinstrument. Beïnvloeding kan dus uitsluitend geconstateerd worden op karakteristieken en uitgangspunten die in het instrument zijn opgenomen. Van beïnvloeding is dan sprake indien in de karakteristieken op enige schaal gescoord wordt op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid. Natuurlijk behoeft een incidentele 'geringe' aanwezigheid nog niet te wijzen op beïnvloeding. Bovendien oriënteren we ons voor de beïnvloedingsvraag op hetgeen in de samenvattende beschrijvingen van de methoden is opgenomen.

De aard van de operationalisering maakt 't noodzakelijk om naast beïnvloeding nog een tweede term te introduceren: *verwantschap*. De kwalificatie verwantschap is een oordeel over een methode dat al werkend met het onderzoeksinstrument tot stand komt maar dat niet (volledig) vanuit het instrument gerechtvaardigd kan worden.

Het is een uitspraak die tot uitdrukking brengt dat er sprake is van een overeen-

stemming in opvattingen tussen enerzijds Wiskobas en anderzijds een methode. Verwantschap pretendeert geenszins een oordeel te geven over een eventuele beïnvloeding door Wiskobas.
In de relatie tussen beide termen zijn theoretisch vier mogelijkheden denkbaar:

*(a)* Een methode is niet beïnvloed en niet verwant. Dit geval is duidelijk en behoeft geen toelichting.

*(b)* Een methode is niet beïnvloed, maar wel verwant. De methoden die uit de periode vóór 1970 stammen kunnen als illustratie dienen. Deze methoden kunnen onmogelijk beïnvloed zijn door Wiskobas, terwijl verwantschap met Wiskobasopvattingen zeker niet bij voorbaat behoeft te worden uitgesloten. Denk aan bijvoorbeeld: manieren waarop de actualiteit betrokken wordt in het onderwijs, de oriëntatie op nieuwe begrippen, de afwezigheid van formalismen, enz.

*(c)* Een methode is wel beïnvloed maar niet verwant. Deze mogelijkheid doet zich bijvoorbeeld voor indien een methode wél onderdelen van Wiskobas heeft overgenomen, maar deze vervolgens strijdig met de opvattingen van Wiskobas heeft verwerkt.

*(d)* Een methode is beïnvloed en verwant. Indien de kenmerken en uitgangspunten van Wiskobas zijn overgenomen in een methode en bovendien overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn verwerkt, ligt de vaststelling van verwantschap voor de hand.

Bij de mogelijkheden *(b)* en *(d)* dient nog op een complicerende omstandigheid te worden gewezen. Een gedeelte van het reken/wiskundeonderwijs komt niet tot uitdrukking in het onderzoeksinstrument. Te denken valt aan onderdelen waarop Wiskobas geen specifieke bijdragen heeft geleverd: hoofdrekenen, schatten, rekendictee, geldrekenen, klokkijken, enz. Op deze niet in het instrument opgenomen onderdelen kan per definitie geen beïnvloeding worden vastgesteld. Toch kunnen de opvattingen die gestalte hebben gekregen in een methode verwantschap vertonen met de (niet-specifieke) opvattingen van Wiskobas op deze gebieden.
Bij mogelijkheid *(b)* kan dan worden vastgesteld dat een methode niet beïnvloed is door Wiskobas, maar dat er sprake is van verwantschap op niet-specifieke onderdelen. Bij mogelijkheid *(d)* is in bovenstaand geval een methode beïnvloed (en verwant) op die onderdelen die in het instrument staan en bovendien nog verwant op de niet-specifieke onderdelen.

De mate van verwantschap kan gering, redelijk of groot zijn. Het bereik van verwantschap kan lokaal (één of enkele onderdelen) of algeheel (vrijwel alle onderdelen) zijn.

## 7 OPBRENGST

In de inleiding formuleerden we de differentiaties van de probleemstelling:
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de inhoudelijke vormgeving van de afzonderlijke rekenmethoden?
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de ontwikkeling van de wiskundemarkt in haar totaliteit?

De opbrengst van het onderzoek binnen de eerste differentiatie zou kunnen zijn dat er beschrijvingen gemaakt worden van de methoden – 28 in totaal – met behulp van het onderzoeksinstrument.
Deze beschrijvingen hebben een betekenis in zichzelf: van iedere methode ontstaat een signalement. Bovendien, een tweede aspect, kan per methode de invloed van Wiskobas worden vastgelegd.
Het onderzoek reikt echter ook verder, en wel, binnen de tweede differentiatie, naar het macroniveau van de totale marktsituatie. Ook op dit niveau is hetzelfde onderscheid van toepassing:
- een signalement van gehele marktsituaties in een aantal nader te omschrijven perioden;
- de beïnvloeding van deze marktsituaties door Wiskobas.

Door de bevindingen bij de afzonderlijke methoden te situeren in een historische context:
- een inhoudelijke schets van het reken/wiskundeonderwijs;
- een karakteristiek van de marktsituatie;
- een overzicht van de verrichtingen van Wiskobas;

kunnen per periode conclusies getrokken worden over de relatie tussen Wiskobas enerzijds en marktsituatie anderzijds (de tweede differentiatie). Hoofdstuk **6** bevat een verantwoording van de hiertoe aangewezen beschrijvingsstructuur.

# 5 ONTWIKKELING ONDERZOEKSINSTRUMENT

*In hoofdstuk 5 presenteren we een beschrijving van de ontwikkeling van het instrument. Hiermee vervullen we de onderzoeksmatige conditie dat het noodzakelijk is om verantwoording af te leggen van de gebruikte methoden, technieken en instrumenten. We doen dit door middel van een uitgebreide schets van de ontwikkelingsgeschiedenis van het instrument, gekoppeld aan een beargumenteerde weergave van de tijdens dit proces gedane keuzen. Een beschrijving van de validering van het instrument vormt een centraal moment in deze schets: het instrument dient te voldoen aan een aantal (in hoofdstuk 4 beschreven) voorwaarden.*
*De omvang van de rapportage is hiermee voor een gedeelte verantwoord. Er is echter nog een andere noodzaak. Bij de ontwikkeling en het gebruik van het instrument was een groep deskundigen (onderzoekers) op een bijzondere wijze betrokken. De eigen plaats en functie van deze groep dient nauwkeurig te worden weergegeven. Immers, in ons onderzoek vooronderstellen deze groep en dit instrument elkaar.*

*In de schets van de ontwikkelingsgeschiedenis van het instrument vormen de achtereenvolgende activiteiten, chronologisch geordend, de leidraad:*
*1 Ontwikkeling eerste versie.*
*2 Validering.*
*3 Herziening.*
*4 Controle.*
*De definitieve versie van het onderzoeksinstrument is in de bijlage van deze studie integraal opgenomen.*

## 1 ONTWIKKELING EERSTE VERSIE

De eerste versie van het instrument werd ontwikkeld in de periode: oktober 1982–januari 1983.
Gestart werd vanuit het idee dat het instrument specifieke en inhoudsvalide karakteristieken van Wiskobas zou moeten bevatten. In eerste instantie dienden deze karakteristieken te worden opgespoord. Het zoekproces werd daarbij vanuit een aantal uitgangspunten gericht.

### 1.1 Uitgangspunten

In combinatie met elkaar speelden de volgende uitgangspunten een rol:
– De karakteristieken dienden zoveel mogelijk *specifiek* te zijn voor Wisko-

bas. Dit betekende dat vermeden werd, karakteristieken op te nemen die in de Wiskobasperiode (1971–1981) ook bij andere innovaties in binnen- en buitenland op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs aangetroffen konden worden.
- De karakteristieken dienden *inhoudsvalide* te zijn: alle (representatieve) ideeën en materialen van Wiskobas te weerspiegelen en op een correcte wijze te beschrijven.
- De karakteristieken dienden *vindbaar* te zijn in methoden (leerlingenmateriaal en handleidingen). Dit betekende dat verborgen karakteristieken die uitsluitend zichtbaar worden in onderwijsleersituaties – hoe belangrijk deze op zich ook zijn – buiten beschouwing bleven.
- De karakteristieken dienden op een zodanig *beschrijvingsniveau* te liggen, dat de totaliteit zowel voldoende inhoudelijke toespitsingen kent als hanteerbaar blijft. Gedacht werd aan een totaalaantal van 25 à 30 karakteristieken.
- *Negatief* geformuleerde karakteristieken dienden bij voorbaat niet te worden uitgesloten. Het is immers kenmerkend voor Wiskobas dat het zich uiterst gereserveerd heeft opgesteld tegenover bepaalde ontwikkelingen.
- Zo mogelijk dienden de karakteristieken betrekking te hebben op *alle* (zes) *leerstofvlakken* en op *algemeen-didactische* kenmerken.

### 1.2 Lijst met karakteristieken

Vanuit voorgaande uitgangspunten werd, studerend in het Wiskobasmateriaal en discussiërend met Wiskobasdeskundigen, het volgende lijstje met karakteristieken samengesteld:

*Rekenen*
1 Veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties.
2 Optellen volgens progressieve schematisering (abacus).
3 Aftrekken volgens progressieve schematisering (abacus).
4 Vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering (kruispuntenmodel en herhaald optellen).
5 Delen volgens progressieve schematisering (herhaald aftrekken).
6 Pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen.
7 Gevarieerde (be-)oefenactiviteiten.
8 Veel en veelzijdige aandacht voor verhoudingen.
9 Veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen.
10 Andere talstelsels in de bovenbouw van de basisschool als terugblik.

*Meten en meetkunde*
11 Meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld.
12 Meetkunde met blokken (bouwsels).
13 Oppervlakte als deelleergang.
14 Oriënteren en lokaliseren.

*Taal en logica*
15 Redeneren en bewijzen.

*Relaties en functies*
16 (Afstand/tijd-)grafieken.

*Waarschijnlijkheid en statistiek*
17 Waarschijnlijkheid en statistiek.

*Niet leerstofvlak-gebonden karakteristieken*
18 Stadsplan.
19 Grote hoeveelheden.
20 Ordenend tellen.

*Negatieve karakteristieken*
21 Geen verzamelingentaal.
22 Geen formele meetkunde.
23 Geen geïsoleerde begripsverwervende activiteiten, speciaal voor het aanvangsonderwijs.
24 Geen stereotype redactie-opgaven.

*Algemene karakteristieken*
25 Belang van contexten.
26 Gebruik van diverse modellen.
27 Didactische verfijningen in het aanvangsonderwijs.
28 Procesdifferentiatie.

De karakteristieken werden zoveel mogelijk gegroepeerd volgens door Wiskobas onderscheiden leerstofvlakken: rekenen, meten, meetkunde, taal en logica, relaties en functies, statistiek en waarschijnlijkheid (Treffers, 1978, 241–246).

### 1.3 Beschrijving per karakteristiek

Vervolgens werd per karakteristiek een beschrijving gemaakt. Steeds werd daarbij een vaste indeling gevolgd:

- *omschrijving*
  De karakteristiek werd in algemene termen omschreven.
- *voorbeelden*
  Omdat een omschrijving aan de algemene kant bleef, dienden voorbeelden duidelijk te maken waarover het concreet ging bij de desbetreffende karakteristiek. Aldus zou de gebruiker zich een adequaat (passend en doeltreffend) beeld kunnen vormen van de karakteristiek. De voorbeelden werden zodanig gekozen dat ze met elkaar de variatie binnen een karakteristiek zoveel mogelijk weerspiegelden.
- *vindplaatsen*
  Van elke karakteristiek werd vermeld waar deze zou kunnen worden aangetroffen in methoden.
- *begrenzing*
  Omdat de karakteristieken onderling soms moeilijk af te grenzen waren, werd steeds de – in enkele gevallen: arbitraire – grensbepaling geformuleerd.
- *literatuur*
  De literatuur waarvan bij de beschrijving gebruik is gemaakt, werd per karakteristiek opgegeven. Deze literatuuropgave kon tevens een functie vervullen voor de lezer die zich nader wilde informeren.

### 1.4 De eerste versie

De eerste versie van het instrument was getiteld: Karakteristieken van Wiskobas. Instrument om van methoden het zogenaamde Wiskobasprofiel te kunnen vaststellen. Het had een omvang van 118 pagina's en bevatte, naast de beschrijvingen van de bovengenoemde 28 karakteristieken, een inleidende tekst over:
- bedoelingen met het instrument;
- beperkingen van het instrument;
- ontwikkeling van het instrument;
- gebruik van het instrument;
- verwerking onderzoeksgegevens;
- screening van het instrument.

Deze inleiding werd speciaal geschreven ten behoeve van de validering van het instrument (zie paragraaf **2**).

## 2 VALIDERING

Deze (uitgebreide) paragraaf over de validering (screening) van het instrument is als volgt opgebouwd:
**2.1** Inleiding.
**2.2** De groep onderzoekers.
**2.3** Programma screeningsconferentie.
**2.4** Resultaten screeningsconferentie.
**2.5** Laatste validering.

### 2.1 Inleiding

Gelet op de belangrijke functie van het instrument in het onderzoek diende de eerste versie zorgvuldig te worden doorgelicht. Het methodenonderzoek zou in hoge mate ongeloofwaardig worden indien het instrument een geheel aan karakteristieken bevatte dat geen weerspiegeling vormde van specifieke ideeën en materialen van Wiskobas. Een eenzijdig beeld of onvolledige kennis bij de samensteller zou hiertoe gemakkelijk kunnen leiden.
Om uitgebreid en diepgaand aandacht te kunnen besteden aan de validering van het instrument, is gekozen voor een meerdaagse bijeenkomst in een congrescentrum (maart 1983; Noordwijkerhout). Circa twintig deskundigen op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs die bovendien vertrouwd waren met de ideeën en materialen van Wiskobas werden uitgenodigd voor deze bijeenkomst.[1] Het was zeer bemoedigend te kunnen constateren dat vrijwel alle deskundigen gevolg gaven aan de uitnodiging. Eén deskundige was door werkomstandigheden verhinderd.[2]

## 2.2 De groep onderzoekers

Ter typering van de groep uitgenodigde en deelnemende deskundigen gebruiken we door elkaar de termen: screeners, analysatoren, onderzoekers. Laatstgenoemde aanduiding lijkt echter het meest toepasselijk omdat de leden van de groep betrokken werden bij twee taken van onderzoeksmatige aard:
- onderzoek *van* het instrument (validering);
- onderzoek *met* het instrument (analyse van methoden).

Bij de samenstelling van de groep is uitdrukkelijk rekening gehouden met deze dubbele taak. De onderzoekers moesten in staat zijn:
- na te gaan of het instrument een weerspiegeling vormde van de specifieke Wiskobasideeën en -materialen; ze dienden hiertoe een grondige kennis te hebben van en ervaring te hebben met deze ideeën en materialen;
- methoden voor het reken/wiskundeonderwijs te analyseren met behulp van het eenmaal ontwikkelde instrument; ze dienden hiertoe te beschikken over een grondige kennis van het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool en van de daarin functionerende methoden.

Voor de groepsomvang streefden we naar een aantal van circa 20 deelnemers. Dit aantal leek voldoende om:
- de valideringsfase zorgvuldig te laten plaatsvinden;
- in de fase van het feitelijke onderzoek meerdere analyses per methode te verkrijgen.

Een groter aantal zou het onderzoeksmanagement te veel belasten en daardoor leiden tot ondoelmatige tijdsinvesteringen.

Aan twee kwesties besteden we afzonderlijke aandacht. Beide formuleren we in de vorm van een vraag.
- Welke consequenties voor het onderzoek heeft de selectie van een dergelijke hoog-gekwalificeerde groep?
  Dit betekende dat het instrument qua omvang relatief beperkt kon worden gehouden. Immers, de ideeën waren in belangrijke mate bekend, het taalgebruik was vertrouwd, met een enkel voorbeeld kon een achterliggende wereld aan betekenissen worden opgeroepen.
  Bij een groep minder ingevoerde onderzoekers zou het onmogelijk zijn, het instrument beperkt te houden tot omstreeks 150 pagina's – hetgeen we wenselijk achtten. Een vanuit een omschreven groep van onderzoekers met een gemeenschappelijk referentiekader geformuleerd en getoetst instrument zou anderzijds niet zonder meer bruikbaar zijn – althans niet voor het beoogde doel – door onderzoekers die niet aan de gestelde voorwaarden voldoen.
- Waarom de groep in haar totaliteit zowel ingezet voor de validering van het instrument als voor de analyse van methoden?
  Deze combinatie van activiteiten had als belangrijk voordeel, dat de onderzoekers in hun analysewerk gebruik konden maken van een instrument waar ze zelf inhoudelijk achter stonden.

Bovendien kan gewezen worden op een efficiëntie-argument. De bedoelingen van het onderzoek en de inhoud van het instrument waren via de screeningsactiviteiten dermate bekend geraakt, dat de desbetreffende groep onderzoekers de analyses met aanzienlijk minder tijdsinvestering en meer overeenkomstig de bedoelingen van het onderzoek kon uitvoeren dan een groep onderzoekers die niet betrokken zou zijn geweest bij de screening. De screeningsconferentie had ook een soort scholingsfunctie (zie paragraaf **2.3**).

De groep onderzoekers heeft tenslotte ook nog gefunctioneerd in de presentatiefase van het onderzoek. Een eerste versie van de onderzoeksresultaten werd hen toegestuurd met het verzoek er commentaar op te leveren (zie hoofdstuk **6**).

## 2.3 Programma screeningsconferentie

Zonder in te gaan op alle mogelijke details, is het voor een juiste beoordeling van de screeningsactiviteiten noodzakelijk om kennis te nemen van enkele onderdelen uit het programma. We houden bij de beschrijving zoveel mogelijk de chronologische volgorde aan (*a* t/m *h*).

*Inleiding (a)*
De bedoeling en opzet van het onderzoek alsmede de functie van de conferentie in dit onderzoek werden kort geschetst. Onder meer werden de beperkingen van onderzoek en onderzoeksinstrument naar voren gebracht:
- het instrument beoogt geen algemene bruikbaarheid, maar vooronderstelt een inhoudelijk deskundige gebruiker (onderzoeker);
- de karakteristieken bevatten niet alle diepere gedachten en funderingen, geen verantwoordingen, maar descripties van de oppervlaktestructuur; de ingewijde kan hier doorheen kijken en de diepere (onderliggende) processen veronderstellen.

Bovendien werd aandacht besteed aan de activiteit van het screenen: ziften, aan een streng onderzoek onderwerpen.

*Oefening (b)*
Via een oefening werd de bedoeling van het onderzoeksinstrument verduidelijkt. Ten behoeve van deze oefening was een boekje samengesteld (Vingeroefeningen), dat een collage bevatte van 'sprekende' gedeelten uit een drietal methoden. Deze gedeelten hadden betrekking op de karakteristieken 5 (delen, volgens progressieve schematisering) en 6 (pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen).
De opdracht was:
- Lees nog eens nauwkeurig de karakteristieken 5 en 6 in het onderzoeksinstrument.
- Neem het boekje Vingeroefeningen door.
- Geef antwoord op de vragen uit de inleiding van het instrument. (Deze

vragen zijn globaal dezelfde als in de vragenlijst bij het definitieve instrument.)

De screeners werden aldus gedwongen om vanuit het perspectief van de gebruiker nadere ervaring op te doen met het onderzoeksinstrument. Op deze wijze ontstond ervaringsachtergrond die functioneel kon zijn bij de screening van het instrument. Bovendien had de oefening een opwarmende functie voor de gehele conferentie. De deskundigen werkten in tweetallen gedurende ongeveer een uur.

*Eerste bespreking (c)*

Het gehele onderzoek werd vervolgens plenair in bespreking genomen. Allerlei onduidelijkheden werden gesignaleerd en vervolgens besproken. Ook principiële kwesties kwamen in extenso aan de orde.

In willekeurige volgorde noemen we enkele van deze kwesties:

- functie van de handleidingen in het onderzoek;
- specificiteit en exclusiviteit;
- de directe en indirecte invloed van Wiskobas;
- causale relaties en andere verbanden;
- de ontbrekende uitgangspunten (intenties) van Wiskobas;
- proceskarakteristieken en inhoudskarakteristieken;
- eigen inbreng van kinderen en onderwijsgevenden;
- de negatieve invloed van Wiskobas;
- de beperking tot een groep deskundigen;
- fasering in de ontwikkeling van methoden en de per fase verschillende mogelijkheden tot beïnvloeding (historische context);
- het harnas van de per karakteristiek te beantwoorden vragen;
- suggesties voor aanvullende karakteristieken;
- de grenzen van de mogelijkheid tot expliciteren;
- interbeoordelaars-betrouwbaarheid.

Voor opmerkingen ter aanvulling/correctie van de beschrijving per karakteristiek werd verwezen naar een volgend programma-onderdeel.

*Groepswerk (d)*

Na een korte inleiding gingen de deelnemers zich in groepen van vier bezighouden met de volgende vragen:

- Is de verzameling karakteristieken *volledig*? Zijn ze dit allemaal? Zijn er nog meer?
- Zijn de karakteristieken *specifiek* voor Wiskobas? Hoe scoor je de mate van specificiteit op een vierpuntschaal?
- Zijn de beschrijvingen *correct*? Is de keuze van de voorbeelden adequaat?
- Welke mate van *dekkendheid* heeft het instrument? In hoeverre wordt het vigerende reken/wiskundeonderwijs bestreken door de Wiskobaskarakteristieken? Welke onderdelen komen niet aan de orde?

't Ging er niet om dat de viertallen zouden proberen tot definitieve antwoorden te komen. Wel was het van belang dat voorlopige indrukken onderling zouden

worden uitgewisseld, dat er een eerste weging zou plaatsvinden, dat aantekeningen zouden worden gemaakt.
Aan bovenstaande vragen werd ter conferentie een vijfde vraag toegevoegd. Deze had betrekking op de algemene of proceskarakteristieken van Wiskobas. De onder *(c)* beschreven bespreking concentreerde zich nogal op deze karakteristieken en vormde aldus de aanleiding tot de toevoeging. Precies geformuleerd luidde de opdracht, om per karakteristiek zoveel mogelijk aantekeningen te maken over de meer algemene en procesmatige aspecten.

*Tweede bespreking (e)*
De bevindingen uit de verschillende groepen werden plenair besproken. Deze bespreking had voornamelijk betrekking op de vragen naar volledigheid en correctheid van de beschrijving. De gemaakte opmerkingen zijn in vier categorieën te ordenen:
- het onderzoek als zodanig;
- algemene karakteristieken;
- aanvullingen van de karakteristieken;
- suggesties voor verbetering van de beschreven karakteristieken.[3]

Tijdens de bespreking kon niet op alle opmerkingen gereageerd worden. Wel werd afgesproken dat bij de revisie alle ideeën zouden worden gewogen en dat in ieder geval in de volgende versie van het onderzoeksinstrument uitgebreid aandacht zou worden besteed aan de algemene karakteristieken van Wiskobas.

*Invulling vragenlijst (f)*
Met bovenstaande bespreking was tevens het fundament gelegd voor een individuele validering van het onderzoeksinstrument met behulp van een hiertoe samengestelde vragenlijst.[4] Deze vragenlijst had betrekking op:
- specificiteit
  De mate van specificiteit zou moeten worden uitgedrukt in een specificiteitsfactor:

  $S_0$: niet specifiek voor Wiskobas;
  $S_1$: in geringe mate specifiek voor Wiskobas;
  $S_2$: in redelijke mate specifiek voor Wiskobas;
  $S_3$: in hoge mate specifiek voor Wiskobas.[5]

- inhoudsvaliditeit
  De inhoudsvaliditeit kwam in twee vragen aan de orde: die naar de volledigheid van de karakteristieken en die naar de juistheid van de beschrijving.[6]
- relatie Wiskobas en vigerend reken/wiskundeonderwijs
  Deze vraag werd geoperationaliseerd in een mate van dekkendheid:

  $D_0$: dekkingspercentage van 0–25% (de Wiskobaskarakteristieken bestrijken maximaal 25% van het vigerend reken/wiskundeonderwijs);
  $D_1$: dekkingspercentage van 25–50%;
  $D_2$: dekkingspercentage van 50–75%;
  $D_3$: dekkingspercentage van 75–100%.

Een tweede vraag richtte zich op het vermelden van onderwerpen uit het vigerende reken/wiskundeonderwijs die niet aan de orde komen in de karakteristieken.[7]

Overeenkomstig de voorgestelde werkwijze werd in tweetallen gewerkt, met individuele invulling. Na afloop werden de – gemakkelijk te totaliseren – resultaten op de vraag naar specificiteit op 'flappen' geïnventariseerd en besproken.

*Derde bespreking (g)*

Tijdens de laatste bespreking vormden de resultaten van het specificiteitsonderzoek het eerste aandachtspunt. In paragraaf *2.4.1* doen we verslag van de uitkomsten van deze bespreking. In eerder overleg tijdens de conferentie was de noodzakelijkheid onder woorden gebracht, een algemene typering van de Wiskobasaanpak toe te voegen aan het instrument. In de slotbespreking werd hieraan opnieuw ruime aandacht besteed. Met name werd erop gewezen, dat zo'n algemene typering de onderzoekers in staat zou moeten stellen:

- de karakteristieken vanuit een bepaald perspectief op te vatten;
- een methode ook in meer kwalitatieve termen te omschrijven.

Dit laatste werd van groot belang geacht: het onderzoek zou niet alleen scores van methoden moeten opleveren, maar ook kwalitatieve beschrijvingen van methoden.

De resultaten van het onderzoek naar de volledigheid, juistheid van beschrijving en dekkendheid van het instrument konden – uiteraard – niet direct worden ingebracht tijdens de derde bespreking.

De bespreking werd afgerond met een aantal gezamenlijk geformuleerde afspraken.

*Afspraken (h)*

De revisie van het instrument zou betrekking hebben op de volgende inhoudelijke aspecten:

- toevoeging van een algemene typering in de geest van de tijdens de conferentie besproken ideeën;
- wijziging van de karakteristieken overeenkomstig de uitkomsten van het screeningsonderzoek.

Over de verdere procedures werd afgesproken dat:

- de via de vragenlijsten verzamelde informatie zo zorgvuldig mogelijk betrokken zou worden in de revisie; de samensteller van het instrument kreeg hierin ruim baan;
- met het gereviseerde instrument in het najaar van 1983 methoden geanalyseerd zouden worden;
- de groep onderzoekers die de screening verzorgd had, het analysewerk ter hand zou nemen;
- mochten, al analyserend, aanvullende correcties noodzakelijk zijn in het instrument, dan zouden deze alsnog worden verricht (met name zou in een latere fase een beter oordeel gegeven kunnen worden over de functionaliteit van het instrument).

## 2.4 Resultaten screeningsconferentie

Achtereenvolgens doen we in deze paragraaf verslag van het specificiteitsonderzoek, van het onderzoek naar de volledigheid en correctheid van beschrijving en van het meer extern gerichte onderzoek naar de mate van dekkendheid.

### *2.4.1 Specificiteitsonderzoek*

De 28 karakteristieken werden als volgt door de 21 onderzoekers gescoord op de S-factor (tabel 5.1).

tabel 5.1 frequenties specificiteitsfactor
$S_0$: niet specifiek; $S_1$: in geringe mate specifiek; $S_2$: in redelijke mate specifiek; $S_3$: in hoge mate specifiek

| karakteristieken | $S_0$ | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ | totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 veelzijdige benadering | – | 2 | 12 | 7 | 21 |
| 2 optellen | – | 1 | 6 | 14 | 21 |
| 3 aftrekken | – | 1 | 6 | 14 | 21 |
| 4 vermenigvuldigen | – | – | 6 | 15 | 21 |
| 5 delen | – | – | 8 | 13 | 21 |
| 6 pijlentaal | – | – | 5 | 15 | 20 |
| 7 gevarieerd oefenen | – | 6 | 14 | 1 | 21 |
| 8 verhoudingen | – | 1 | 3 | 17 | 21 |
| 9 breuken | – | 2 | 7 | 9 | 18 |
| 10 andere talstelsels | 1 | 5 | 5 | 10 | 21 |
| 11 de kubus | 1 | 4 | 6 | 8 | 19 |
| 12 blokken | – | – | 5 | 16 | 21 |
| 13 oppervlakte | – | – | 8 | 12 | 20 |
| 14 oriënteren en lokaliseren | – | – | 5 | 15 | 20 |
| 15 redeneren | – | 1 | 9 | 11 | 21 |
| 16 grafieken | – | 4 | 13 | 3 | 20 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | – | 11 | 9 | 20 |
| 18 stadsplan | – | 1 | 8 | 12 | 21 |
| 19 grote hoeveelheden | – | 1 | 6 | 13 | 20 |
| 20 ordenend tellen | – | 2 | 10 | 7 | 19 |
| 21 geen verzamelingentaal | 1 | 2 | 5 | 5 | 13 |
| 22 geen formele meetkunde | 1 | 6 | 5 | 2 | 14 |
| 23 geen geïsoleerde activiteiten | 1 | 2 | 7 | 6 | 16 |
| 24 geen stereotype red. opgaven | 1 | – | 9 | 4 | 14 |
| 25 contexten | – | – | 3 | 16 | 19 |
| 26 modellen | – | 1 | 8 | 9 | 18 |
| 27 verfijningen | – | 1 | 8 | 7 | 16 |
| 28 differentiatie | 1 | 4 | 8 | 6 | 19 |
| totaal | 7 | 47 | 206 | 276 | 536 |
| in % | 1 | 9 | 38 | 52 | |

Alvorens over te gaan tot interpretatie van de kern van de tabel, wijzen we op het ontbreken van scores bij bepaalde karakteristieken (in totaal: 52, d.i. 11%).

Het specificiteitsonderzoek werd verricht om informatie te verzamelen over de vraag, welke karakteristieken specifiek genoeg zijn om in het methodenonderzoek te kunnen functioneren. Tevoren stelden we vast, dat karakteristieken aanvaardbaar zouden zijn, indien meer dan 75% van de scores van een karakteristiek terecht zouden komen in de kolommen $S_2$ en $S_3$. Tijdens het onderzoek kwam dit neer op $> 15$ (van de 21 mogelijke) scores.
We handhaven deze grens (15 of minder behoeft nadere aandacht), ook al is 11% van de scores – zie boven – niet uitgebracht. Immers, ook karakteristieken met relatief veel niet-uitgebrachte beoordelingen, hebben een attentiewaarde. Welke karakteristieken verdienen aldus speciale aandacht in een revisieronde (weglaten, aanvullen, corrigeren)? We zetten naast elkaar: karakteristiek en bijeengevoegde aantallen scores op $S_2$ en $S_3$ (tabel 5.2).

tabel 5.2 overzicht frequenties $< 16$ op $S_2 + S_3$

| karakteristieken | $S_2 + S_3$ |
|---|---|
| 7 gevarieerd oefenen | 15 |
| 10 andere talstelsels | 15 |
| 11 de kubus | 14 |
| 21 geen verzamelingentaal | 10 |
| 22 geen formele meetkunde | 7 |
| 23 geen geïsoleerde begripsverwervende activiteiten | 13 |
| 24 geen stereotype redactie-opgaven | 13 |
| 27 didactische verfijningen | 15 |
| 28 procesdifferentiatie | 14 |

Bij de plenaire inventarisatie en bespreking van de gegevens uit het specificiteitsonderzoek (zie paragraaf *2.3g*) kon de groep onderzoekers accoord gaan met de volgende voorstellen:
- karakteristiek 7 blijft gehandhaafd, maar de tekst zal worden aangevuld met meer voorbeelden die kenmerkend zijn voor Wiskobas;
- karakteristiek 10 wordt vanuit een andere invalshoek beschreven (terugblik op het rekensysteem);
- de exemplarische betekenis van karakteristiek 11 zal beter tot uitdrukking komen indien ze, in combinatie met karakteristiek 12, tot één geheel wordt gemaakt;
- de negatief geformuleerde karakteristieken (21, 22, 23, 24), zoals ze nu in het instrument zijn opgenomen, komen in deze vorm niet meer terug; ze worden òf weggelaten, òf ingebouwd in een andere karakteristiek, òf getransformeerd tot een positief geformuleerde karakteristiek, òf gecombineerd onder de naam: geen formele aanpakken;
- de karakteristieken 27 en 28 komen in deze vorm niet meer terug; eventueel worden de ideeën en voorbeelden opgenomen in een algemene typering van de Wiskobasaanpak.

In de bespreking lag het accent op de betekenis van de negatief geformuleerde karakteristieken. Want, ook al heeft Wiskobas zich uiterst gereserveerd opgesteld tegenover bepaalde – en in de karakteristieken geformuleerde – ontwikkelingen, dan behoeft de afwezigheid ervan niet zonder meer te worden toegeschreven aan Wiskobas. Immers, bij methoden die zich inhoudelijk nogal traditioneel oriënteren ligt opname van verzamelingentaal en formele meetkunde niet voor de hand. Dat is dan niet toe te schrijven aan Wiskobas, maar aan hun éénzijdige oriëntatie: de traditie. Bij meer wiskundig georiënteerde methoden ligt dat enigszins anders. Indien in deze methoden geen verzamelingentaal en formele meetkunde voorkomen, dan is het zeer wel mogelijk (zelfs: hoogstwaarschijnlijk) dat Wiskobas een beïnvloedende rol heeft gespeeld. Maar... de invloed van andere mensen, bewegingen, instituten kan hier minder makkelijk worden uitgesloten dan bij de overige (positieve) karakteristieken.
Tenslotte: de bespreking leverde ook talrijke gedetailleerde aanwijzingen op voor de revisie.

Na uitvoering van bovengenoemde maatregelen kan verwacht worden dat bij geen enkele karakteristiek nog frequenties $< 16$ zullen voorkomen. Immers, de karakteristieken 21, 22, 23, 24, 27 en 28 zullen uit het instrument verdwenen zijn en de voorgestelde herzieningen van de karakteristieken 7, 10 en 11 zullen een verschuiving in de richting van $S_2$ ($S_3$) opleveren. De conclusie is, dat in het herziene instrument alle karakteristieken in voldoende mate specifiek zullen zijn. Ditzelfde geldt voor het instrument als geheel. De reeds hoge mate van specificiteit ($S_2 + S_3 = 90\%$) zal op grond van de te nemen maatregelen een verdere verhoging ondergaan.
Terzijde: om te illustreren hoe belangrijk deze demarcatie met behulp van een specificiteitsmaat is, grijpen we vooruit naar een in de beschrijvingsfase van het onderzoek geconstateerd probleem. Een niet consequente toepassing van één van de toegezegde maatregelen bij de negatieve karakteristieken (in de definitieve versie namen we een karakteristiek op onder de naam: geen formele aanpakken) leidde tot omvangrijke analyseproblemen. Uiteindelijk bleek het zelfs noodzakelijk om de via deze karakteristiek verzamelde gegevens buiten beschouwing te laten (zie hoofdstuk **6**).

### *2.4.2 Volledigheidsonderzoek*

De vraag naar de *volledigheid* van het geheel aan Wiskobaskarakteristieken leverde de volgende resultaten op (tabel 5.3):

tabel 5.3 frequenties volledigheid

| volledig | onvolledig | totaal |
|---|---|---|
| 5 | 15 | 20 |

De tweede vraag had betrekking op noodzakelijk geachte *aanvullingen*. Vijftien deelnemers maakten gebruik van deze mogelijkheid tot het doen van suggesties. De formuleringen gingen voor het merendeel (12×) over de wenselijkheid van opname van een algemene typering van de Wiskobasuitgangspunten.[8] Ook op het niveau van de afzonderlijke karakteristieken werden ideeën aangereikt.[9] Resultaten op de vraag of het instrument ook *overbodige* karakteristieken bevat, vermelden we in tabel 5.4.

tabel 5.4 overbodigheid karakteristieken

| ja | nee | totaal |
|---|---|---|
| 5 | 12 | 17 |

Als overbodigheden werden vervolgens genoemd: negatieve karakteristieken (21, 22, 23, 24), andere talstelsels (10), waarschijnlijkheid (17). Bovendien werd van karakteristiek 11 (de kubus) gesteld dat het 'context mist en daardoor louter techniek suggereert'.

Zetten we het voorgaande bijeen, dan kunnen met betrekking tot de volledigheid een aantal kanttekeningen worden gemaakt:
- Op het niveau van de afzonderlijke karakteristieken zijn geen gemeenschappelijke voorstellen gedaan om nieuwe karakteristieken toe te voegen. De aanvullingsideeën hadden voor het merendeel een individueel karakter. Desgewenst kunnen ze *binnen* de bestaande karakteristieken verwerkt worden.
- Over de overbodigheid van afzonderlijke karakteristieken kunnen we vaststellen, dat een groot aantal deelnemers van mening was dat de negatieve karakteristieken niet in het instrument pasten.
- Toevoeging van een algemene typering van de Wiskobasuitgangspunten, waarin het geheel aan fundamentele (proces-)kenmerken op een geïntegreerde wijze tot uitdrukking komt, werd door het merendeel van de conferentiedeelnemers wenselijk geacht.

Met elkaar betekenen deze punten dat, indien we het instrument in de revisiefase voorzien van een algemene typering van de Wiskobasuitgangspunten, de volledigheid van het instrument in voldoende tot hoge mate gewaarborgd zal zijn.

### *2.4.3 Formuleringsonderzoek*

De ingevulde vragenlijsten bevatten een schat aan gegevens: aanvullende voorbeelden, verbeterde formuleringen, literatuursuggesties, enz. Aangezien dit materiaal in het algemeen gedetailleerd van aard is, achten we verslaggeving ervan minder relevant.

### 2.4.4 *Dekkendheidsonderzoek*

Dit onderzoek had betrekking op de mate waarin de Wiskobaskarakteristieken het vigerend reken/wiskundeonderwijs bestrijken. De resultaten op de vraag naar de mate van dekkendheid staan in tabel 5.5.

tabel 5.5 frequenties dekkingsfactor
$D_0$: dekking 0–25%; $D_1$: dekking 25–50%;
$D_2$: dekking 50–75%; $D_3$: dekking 75–100%

| $D_0$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | totaal |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 8 | 9 | 17 |

De vraagstelling gaf vier onderzoekers aanleiding om niet te scoren, met als argument: begrip 'vigerend' is niet duidelijk, geen zicht op het actuele onderwijs.
Gemiddelde uitkomst (gebaseerd op de middenwaarden van de klassen): 76%.
Een tweede vraag, gericht op het vermelden van onderwerpen uit het vigerend reken/wiskundeonderwijs die niet aan de orde komen in de karakteristieken, leidde tot een ruime opsomming.[10]

Zetten we deze resultaten bijeen, dan kunnen met betrekking tot de dekkendheid de volgende kanttekeningen worden gemaakt:
- Al degenen die scores uitbrachten, zijn van mening dat de in de Wiskobaskarakteristieken beschreven onderwerpen met elkaar dekkend zijn voor 50% of meer van het vigerende reken/wiskundeonderwijs.
- Aard, aantal en omvang (in geschatte onderwijstijd) van de bij de tweede vraag genoemde onderwerpen, ondersteunen de uitkomst op de eerste vraag. In de meest loyale taxatie zullen ze met elkaar nooit meer dan 40% van het vigerende reken/wiskundeonderwijs vullen.

Met deze gegevens hebben we een duidelijke indicatie omtrent de *reikwijdte* van het onderzoek verkregen.

## 2.5 Laatste screening

Een laatste onderzoek van het instrument vond plaats in het najaar van 1983. Dezelfde groep deskundigen was hierin betrokken. Omdat het in deze tweede instantie er vooral om ging, de bruikbaarheid van het – inmiddels volledig gereviseerde – instrument vast te stellen, vond de screening plaats *tijdens* het feitelijke analysewerk. Het idee was dat eventuele tekorten en noodzakelijke correcties al analyserend het meest duidelijk aan de oppervlakte zouden komen.
En, alhoewel na afloop van de bijeenkomst unaniem kon worden vastgesteld dat het instrument goed bruikbaar (functioneel) was, toch bleken enige inhou-

delijke correcties noodzakelijk. Voor een deel waren deze van ondergeschikte aard (kleine tekstwijzigingen), voor een ander deel hadden ze een meer ingrijpend karakter. De correcties werden vervolgens in de definitieve tekst verwerkt.[11]
Concluderend kan gesteld worden dat de groep betrokken deskundigen:
- uiteindelijk volledig accoord kon gaan met de voorgelegde versie van het onderzoeksinstrument;
- met dit instrument in redelijk korte tijd analyses van reken/wiskundemethoden kon verrichten (functionaliteit).

## 3 HERZIENING

De screeningsconferentie van maart 1983 alsmede de tijdens de conferentie ingevulde vragenlijsten leverden duidelijk materiaal op voor de herziening. Immers, het merendeel van de gegeven suggesties wees in dezelfde richting. Slechts enkele ideeën waren onderling strijdig. In de periode april tot juli 1983 vond de herziening plaats: de eerste versie van het onderzoeksinstrument werd op sommige onderdelen herschreven, een algemene typering werd geformuleerd, karakteristieken werden herordend, teksten werden verbeterd, enz.
Hieronder doen we kort verslag van het herschrijvingsproces en presenteren meer uitgebreid de resultaten van de verrichte werkzaamheden.
Ook de herzieningen die in het najaar van 1983 (zie **2.5**) noodzakelijk bleken, betrekken we in de hiernavolgende beschrijving.

### 3.1 Algemene typering van de Wiskobasaanpak

In eerste instantie werden de hiertoe gedane suggesties bijeengezet en geanalyseerd. Vervolgens werd geprobeerd om vanuit deze ideeën een samenhangende algemene karakteristiek te formuleren. Zowel de heterogeniteit als de relatieve onvolledigheid van de gemaakte opmerkingen, maakten het onmogelijk de opdracht op deze wijze uit te voeren. De resultaten vormden geen samenhang en typeerden niet het kenmerkende van de Wiskobasaanpak.
Een andere werkwijze bleek vruchtbaarder. Als centrale invalshoek kozen we voor een voorbeeld uit het reken/wiskundeonderwijs voor de basisschool, dat in hoge mate kenmerkend is voor de Wiskobasaanpak. Vervolgens illustreerden we vanuit dit voorbeeld de uitgangspunten voor wiskundeonderwijs zoals deze verwoord zijn in eerdere publikaties van Wiskobas. Op deze wijze ontstond er een typerende en samenhangende beschrijving. Tenslotte gingen we na of de intenties van de tijdens de screeningsconferentie gemaakte opmerkingen voldoende tot uitdrukking kwamen in de beschrijving. Deze controle leidde tot enkele aanvullingen.

### 3.2 Karakteristieken

We beperken ons hieronder tot een beschrijving van belangrijke wijzigingen.

1 *veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties*
De oorspronkelijke voorbeelden (verschillende visualiseringen van een

vermenigvuldiging) zijn allemaal vervangen door contextopgaven. Aldus wordt geïllustreerd hoe verschillende aspecten in contexten vervat liggen. Gedeeltelijke herschrijving na tweede screening.

2 *ordenend tellen/combinatoriek*
Omdat in deze karakteristiek het accent ligt op rekenactiviteiten, is ze in het instrument meer naar voren gehaald en heeft ze een plaats gekregen bij de rekenkarakteristieken.
Weinig ingrijpende inhoudelijke wijzigingen.

3 *grote hoeveelheden*
Eveneens gesitueerd bij de rekenkarakteristieken. Wijzigingen in de voorbeelden.

4 *optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering*
Oorspronkelijk twee verschillende karakteristieken zijn bijeengevoegd, omdat ze in methoden uitsluitend in samenhang met elkaar aangetroffen kunnen worden. Toevoeging van een aantal voorbeelden van activiteiten die vooraf gaan aan de leergangen (tellen, noteren, aflezen). Aanvulling met enkele proceskenmerken.

5 *vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering*
Toevoeging rechthoeksmodel. Aanvulling met enkele proceskenmerken.

6 *delen volgens progressieve schematisering*
Toevoeging van een beschrijving uit het begin van de leergang.

7 *pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen*
Uitbreiding van de omschrijving: functie pijlentaal, relatie pijlentaal en (niet-)autobusproblemen. Aanvulling van de reeks voorbeelden.

8 *gevarieerde (be-)oefenactiviteiten*
Uitbreiding van de omschrijving: de 'extra's' als het meest kenmerkend voor Wiskobas. Aanvulling met meer specifieke voorbeelden.

9 *veelzijdige aandacht voor verhoudingen*
De karakteristiek is gesitueerd bij de rekenkarakteristieken. Wijziging titel en toespitsing van de omschrijving (na tweede screening).

10 *veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen*
Wijziging van de omschrijving: de omkering (een situatie reconstrueren vanuit een uitkomst). Andere volgorde van de voorbeelden.

11 *terugblik op het rekensysteem*
Volledige herziening. Niet meer het accent op historische oriëntaties. De functie van de confrontatie met andere talstelsels *binnen* deze terugblik. Na de laatste screening vindt opnieuw een (gedeeltelijke) herziening plaats.

12 *oriënteren en lokaliseren*
Deze karakteristiek vormt nu, door haar andere situering, een inleiding op de overige meetkundige en meetkarakteristieken. Weinig ingrijpende inhoudelijke wijzigingen.

13 *meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld: figuren en bouwsels*
Bijeenvoeging van de oorspronkelijke karakteristieken: activiteiten, met de kubus als voorbeeld en meetkunde met blokken (bouwsels). Volledige herziening van de omschrijving. Onder meer het exemplarische karakter wordt sterker beklemtoond.

14 *stadsplan*
Deze karakteristiek is nu opgenomen bij de meetkundige karakteristieken. Weinig ingrijpende inhoudelijke wijzigingen.

15 *meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld*
Meetactiviteiten op velerlei gebieden zijn aan de omschrijving toegevoegd. De deelleergang oppervlakte wordt binnen dit geheel als voorbeeld beschreven.

16 *grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld*
Wijziging van de omschrijving, met een toespitsing op de voor Wiskobas specifieke uitwerkingen. De niet-specifieke voorbeelden hebben een andere functie gekregen in de tekst.

17 *waarschijnlijkheid en statistiek*
Weinig ingrijpende inhoudelijke wijzigingen.

18 *redeneren en bewijzen*
Wijziging omschrijving. De sociale context is – met voorbeelden – sterker beklemtoond.

19 *belang van contexten*
Volledige herziening van de omschrijving. Aandacht voor de verschillende functies van contexten en de daarbij aansluitende vormgevingen. Eén van de negatieve karakteristieken (geen stereotype redactie-opgaven) is in de beschrijving verwerkt en komt aldus niet meer voor als afzonderlijke karakteristiek.

20 *gebruik van diverse modellen in onderlinge samenhang*
Volledige herziening van de omschrijving. De functies van modellen zijn centraal gesteld. Andere voorbeelden. Gedeeltelijke herschrijving na de laatste screening.

21 *geïntegreerde begripsverwervende activiteiten in het aanvangsonderwijs*
Een oorspronkelijk negatief geformuleerde karakteristiek (geen geïsoleerde begripsverwervende activiteiten, speciaal voor het aanvangsonderwijs) is in de tekst verwerkt. Omschrijving en voorbeelden van geïntegreerde activiteiten vormen nu de kern van de karakteristiek.

22 *geen formele aanpakken*
Twee, oorspronkelijk negatief geformuleerde, karakteristieken (geen verzamelingentaal, geen formele meetkunde) zijn bijeen genomen. Toespitsing in de keuze van de voorbeelden.
Tijdens de analyse blijkt deze karakteristiek nog steeds moeilijkheden bij de scoring op te leveren.

## 4 CONTROLE

Nadat het instrument definitief was gemaakt, wilden we toch nog een laatste controle uitvoeren. Niet zozeer om het instrument te veranderen alswel om inzicht te krijgen in eventuele 'zwakke' elementen. Een dergelijk inzicht is van belang met het oog op de interpretatie van de onderzoeksbevindingen. Mede vanuit de vraag of de te verzamelen informatie per karakteristiek anders zou

moeten worden gewogen, leek het ons van belang om de validiteit van het kant-en-klare instrument nog eens door de onderzoeksgroep te laten scoren op 'belangrijkheid'. Bovendien zouden we op deze manier te weten kunnen komen of, ondanks alle voorzorgen om de essentialia uit het specifieke domein in het instrument op te nemen, niet toch ook randverschijnselen van Wiskobas in de karakteristieken tot uitdrukking zijn gebracht.
Om deze doorlichting te doen plaatsvinden voegden we aan de uiteindelijke vragenlijsten een vraag toe, die per karakteristiek moest worden beantwoord:

Mijns inziens is deze karakteristiek een:
0 volstrekt onbelangrijk
1 nauwelijks belangrijk
2 belangrijk
3 zeer belangrijk
kenmerk van het reken/wiskundeonderwijs.

De vraag is door 19 onderzoekers beantwoord (zie tabel 5.6).

tabel 5.6 belangrijkheid karakteristieken
0: onbelangrijk; 1: nauwelijks belangrijk; 2: belangrijk; 3: zeer belangrijk

| karakteristiek | 0 | 1 | 2 | 3 | totaal | 2 + 3 (in %) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 veelzijdige benadering | | | 1 | 18 | 19 | 100 |
| 2 ordenend tellen/combinatoriek | | 1 | 14 | 4 | 19 | 95 |
| 3 grote hoeveelheden | | 1 | 13 | 5 | 19 | 95 |
| 4 optellen en aftrekken | | | 4 | 15 | 19 | 100 |
| 5 vermenigvuldigen | | | 4 | 15 | 19 | 100 |
| 6 delen | | | 4 | 15 | 19 | 100 |
| 7 pijlentaal | | 1 | 8 | 10 | 19 | 95 |
| 8 gevarieerd oefenen | | 1 | 6 | 12 | 19 | 95 |
| 9 verhoudingen | | | 3 | 16 | 19 | 100 |
| 10 breuken/kommagetallen | | | 6 | 13 | 19 | 100 |
| 11 terugblik | | 3 | 11 | 5 | 19 | 84 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | | 1 | 7 | 11 | 19 | 95 |
| 13 meetkundige activiteiten | | | 12 | 7 | 19 | 100 |
| 14 stadsplan | | 4 | 14 | 1 | 19 | 79 |
| 15 meten | | | 3 | 16 | 19 | 100 |
| 16 grafieken | | | 13 | 6 | 19 | 100 |
| 17 waarschijnlijkheid en statistiek | | 3 | 15 | 1 | 19 | 84 |
| 18 redeneren en bewijzen | | | 7 | 12 | 19 | 100 |
| 19 belang van contexten | | | 1 | 18 | 19 | 100 |
| 20 modellen | | | 4 | 15 | 19 | 100 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | | | 3 | 16 | 19 | 100 |
| 22 geen formele aanpakken | 1 | 1 | 5 | 10 | 17 | 89 |
| totaal | 1 | 16 | 158 | 241 | 416 | |
| in % | 0 | 4 | 38 | 58 | | |

De %-kolom heeft betrekking op de bijeengenomen scores 'belangrijk' (2) en 'zeer belangrijk' (3) in relatie tot het totaal.

Bij tabel 5.6 kunnen enkele kanttekeningen worden gemaakt:

- 96% van het totaal aantal beoordelingen waardeert de opgenomen karakteristieken als belangrijk of zeer belangrijk.
- Het merendeel van de karakteristieken behaalt een percentage van 95 of hoger.
- Bij enkele karakteristieken komen lagere percentages voor: terugblik (84), stadsplan (79), waarschijnlijkheid en statistiek (84), geen formele aanpakken (89).

  Verklaringen voor deze wat lagere percentages zijn moeilijk te geven. Mogelijk spelen een rol:

  - de relatieve 'smalte' van de karakteristieken 14 (stadsplan) en 17 (waarschijnlijkheid); we verstaan hieronder: de omvang van het leerstofgebied, en/of: van het daarbij behorende onderwijs (uitgedrukt in tijd), dat in de karakteristiek gerepresenteerd is;
  - het voor sommige onderzoekers toch nog wat onduidelijke karakter van karakteristiek 11(terugblik) (zie ook de resultaten van de screeningsconferentie);
  - de negatieve formulering van karakteristiek 22 (geen formele aanpakken) die, zoals eerder opgemerkt, tot beoordelingsproblemen leidde.

  Bij deze speculaties omtrent de lagere percentages mogen we niet uit het oog verliezen dat zelfs het laagste percentage (79) nog hoog is: 15 van de 19 beoordelaars achten de desbetreffende karakteristiek belangrijk of zeer belangrijk. De tabel geeft aan dat bij de latere interpretatie van de onderzoeksresultaten niet gedifferentieerd behoeft te worden binnen de karakteristieken naar meer of minder belangrijk.
- Uit de gegeven toelichtingen blijkt dat sommigen de belangrijkheid van een karakteristiek hebben gescoord tegen de achtergrond van het actuele reken/wiskundeonderwijs, terwijl anderen een oordeel hebben gegeven vanuit ideeën omtrent een 'ideaal' reken/wiskundeonderwijs. Dit verschil in perspectief komt merkwaardigerwijs niet tot uitdrukking in opvallende spreidingen van de scores per karakteristiek.

Een algemene conclusie over het onderzoeksinstrument kan zijn dat er weliswaar enig verschil in waardering is voor de karakteristieken, maar dat het instrument geen enkele karakteristiek bevat die door een meerderheid der beoordelaars minder belangrijk gevonden wordt.

# 6 ONDERZOEKSBESCHRIJVING

*Hoofdstuk 6 bevat twee verschillende soorten van beschrijvingen: een rapportage van de onderzoeksuitvoering en een schets van de wijze waarop de onderzoeksresultaten worden gepresenteerd.*
*In paragraaf 1 beschrijven we de gang van zaken tijdens het onderzoek. Twee verschillende categorieën van methoden worden op verschillende manieren aangepakt. Deze aanpakken vormen het kader waarbinnen de rapportage plaatsvindt:*
*1.2 uitgebreide aanpak;*
*1.3 beperkte aanpak.*

*Paragraaf 2 heeft niet zozeer betrekking op de onderzoeksfase zelf alswel op het in deze fase verzamelde materiaal. De hoeveelheid en complexiteit van de gegevens dwingt tot een zorgvuldige presentatie. De informatie moet zodanig geordend worden dat de methodenspecifieke bevindingen (eerste differentiatie van de probleemstelling) herkenbaar blijven, de marktgegevens (tweede differentiatie van de probleemstelling) overzichtelijk zijn en de onderlinge samenhang doorzichtig wordt. We typeren het presentatiekader door achtereenvolgens aan de orde te stellen:*
*2.1 de groepering van de methodenbeschrijvingen in perioden;*
*2.2 de beschrijvingswijze per periode;*
*2.3 de beschrijvingswijze per methode.*
*De in 2.3 behandelde verschillen in beschrijvingswijzen zijn terug te voeren op de in paragraaf 1 onderscheiden aanpakken.*

## 1 ONDERZOEKSUITVOERING

### 1.1 Inleiding

In de periode november 1983–juli 1984 vond de uitvoering van het onderzoek plaats. Met het onderzoeksinstrument, waarvan we in hoofdstuk **5** de ontwikkelingsgeschiedenis beschreven en dat in de bijlage van deze studie integraal is opgenomen, werden door 19 onderzoekers van 28 methoden in totaal 95 analyses gemaakt. Alle volledige methoden die in het tijdvak 1965–1985 een marktfunctie vervulden (leverbaar waren), werden in het onderzoek betrokken.
Met hetzelfde instrument werd op twee verschillende manieren gewerkt:
- van iedere methode die omstreeks 1985 nog een marktfunctie had, werden vijf onafhankelijke analyses gemaakt (uitgebreide aanpak);

- van iedere methode die omstreeks 1985 geen marktfunctie meer had, werden twee onafhankelijke analyses gemaakt (beperkte aanpak).

Het aantal van vijf onafhankelijke analyses voor de omstreeks 1985 nog actuele methoden was een hoge investering die op twee gronden te verantwoorden is.
Allereerst: deze methoden waren niet allemaal even vertrouwd voor de onderzoekers, de onderliggende ideeën lopen sterk uiteen (soms zelfs binnen één methode), de uitwerkingen in leerlingenboekjes, onderwijzershandleidingen en ander materiaal is nogal eens gecompliceerd en ondoorzichtig. Bij voorbaat was derhalve niet uitgesloten dat de interpretaties aanzienlijke verschillen in nuanceringen te zien zouden geven.
Vervolgens: het onderzoek diende niet alleen cijfermatig materiaal op te leveren van een methode, maar ook een algemene typering in meer kwalitatieve termen. Deze typering moest voor de in 1985 nog actuele methoden zo geschakeerd mogelijk zijn. Vanuit vijf verschillende beschrijvingen zou een redelijk adequaat en genuanceerd beeld geschetst kunnen worden.
Voor de in 1985 niet meer actuele methoden was een dergelijke hoge investering minder noodzakelijk. Immers, in het algemeen kennen deze methoden doorzichtige concepten en uitwerkingen, die in belangrijke mate bekend waren. Uiteenlopende typeringen konden derhalve nauwelijks verwacht worden. Mogelijkerwijs kon volstaan worden met één analyse. Toch gaven we er de voorkeur aan om van deze categorie methoden twee onafhankelijke analyses te laten maken. Aldus zouden eventuele fouten in de analyses – bijvoorbeeld: onderdelen van een karakteristiek worden over het hoofd gezien – gecorrigeerd kunnen worden.
Allereerst beschrijven we de uitgebreide aanpak en de daarbij opgedane ervaringen en vervolgens de beperkte aanpak met de ervaringen.

## 1.2 Uitgebreide aanpak

### *1.2.1 Start: eerste bijeenkomst (november 1983)*

Op 2, 3 en 4 november 1983 vond, tijdens een conferentie in Noordwijkerhout, de start van het onderzoek naar de in 1985 nog actuele methoden plaats. De deskundigen die betrokken waren bij de validering van het instrument, voerden ook het onderzoek uit (zie hoofdstuk **5**).
Het instrument werd enige dagen tevoren rondgestuurd zodat men zich nog enigermate kon voorbereiden op de te verrichten activiteiten.[1]
Als inleiding op de werkbijeenkomst werd mondeling een korte toelichting verstrekt. Deze had betrekking op:
- De beslissingen die tijdens het invullen genomen moesten worden. De onderzoekers dienden zich voortdurend te oriënteren op de algemene typering en de karakteristieken zoals deze beschreven waren en interpretatieproblemen voor te leggen aan de samensteller van het instrument.
- De algemene typering van de methode alsmede de aandachtspunten en

stromingen die hiertoe in de vragenlijst vermeld waren.
- De afwijkende scoring van de negatieve karakteristiek (22: geen formele aanpakken).[2]
- Globale suggesties voor een aanpak: eerst geruime tijd studerend bladeren in de methode, daarna terugbladerend-invullen.
- Taakverdeling en werkafspraken: een evenwichtige verdeling van de methoden over de onderzoekers kwam tot stand, terwijl iedereen toezegde twee of meer methoden te willen analyseren. Bovendien kon men accoord gaan met de inlevertermijn voor het te verrichten huiswerk (1 december 1983).

### *1.2.2 Ervaringen*

Tijdens de bijeenkomst werd intensief gewerkt. Sommige methoden bleken sneller te kunnen worden geanalyseerd dan andere methoden. De spreiding in tijd per methodenanalyse liep uiteen van 4 uur tot 16 uur. De structuur van de methode (12 leerlingenboekjes of een omvangrijk pakket van materialen) en de duidelijkheid van het inhoudelijk concept kunnen verantwoordelijk gesteld worden voor deze uiteenlopende tijdsinvesteringen. Ook verschilde de voorkennis van de onderzoekers met betrekking tot de te analyseren methode. Sommigen kenden de gekozen methode al goed vanuit studie of werkkring, terwijl anderen voor het eerst kennismaakten met het materiaal.
Opvallend was, dat er nauwelijks vragen werden gesteld aan de samensteller van het instrument. Eventuele onduidelijkheden werden onderling besproken.
Na afloop werd geconstateerd dat men met plezier had gewerkt en dat het instrument bruikbaar was gebleken. Bovendien werden enkele aanvullende suggesties ter verbetering van het instrument geformuleerd (zie hoofdstuk **5**, paragraaf **2.5**). In een brief van 10 november 1983 werden de afspraken met betrekking tot taakverdeling, huiswerk, afwijkende scoring bij karakteristiek 22, enz., nog eens schriftelijk bevestigd.

### *1.2.3 Commentaar op instrument*

Vooruitlopend op de presentatie van de resultaten dient hier vermeld te worden, dat sommige onderzoekers evaluatieve opmerkingen hebben gemaakt bij het instrument. Soms gebeurde dit in de scoringsformulieren. Een enkele keer in een begeleidend schrijven. Aangezien deze opmerkingen geen betrekking hadden op de methoden, maar op de ervaringen met het instrument, nemen we ze in deze paragraaf samenvattend op.
De commentaren richtten zich op de omschrijvingen van de afzonderlijke karakteristieken, op het instrument als geheel en op de scoring.
De afzonderlijke *karakteristieken*:
- Karakteristiek 1 (veelzijdige benadering getalbegrip/operaties): Eén onderzoeker was achteraf van mening dat getalbegrip en operaties toch beter in twee afzonderlijke karakteristieken beschreven hadden kunnen worden.

- Karakteristiek 10 (kommagetallen/breuken): Ook bij deze karakteristiek was één onderzoeker van mening dat kommagetallen en breuken in afzonderlijke karakteristieken thuishoren.
- Karakteristiek 22 (geen formele aanpakken): Enkele onderzoekers hadden bezwaar tegen de specifieke opvatting in de karakteristiek van wat onder formele aanpakken begrepen moest worden.

Met betrekking tot het instrument *als geheel* waren twee uitersten aan te treffen in de commentaren. Illustrerende citaten:

- 'Het invullen van de vragenlijsten blijft een frustrerende activiteit. Ik heb voortdurend het gevoel niet datgene te kunnen aangeven wat belangrijk is en te moeten kiezen tussen categorieën die niet aangeven wat ik bedoel.' (Dit type commentaar kwam bij twee onderzoekers voor.)
- 'Ik kan met dit instrument goed werken en na twee methoden te hebben beoordeeld merk ik dat ik een goed beeld van de methoden heb gekregen.' (Dit type commentaar kwam bij vijf onderzoekers voor.)

*Tenslotte* (scoring): soms aarzelden de onderzoekers bij de aanwezigheidsvraag tussen de antwoordmogelijkheden 0 (niet aanwezig) en 1 (in geringe mate aanwezig). Een karakteristiek kan zo minimaal voorkomen dat men kiest voor 'niet aanwezig'. Hetzelfde kwam voor, eveneens bij deze vraag, in de antwoordmogelijkheden 2 (in redelijke mate aanwezig) en 3 (in hoge mate aanwezig). Voor het onderbouwmateriaal was men dan bijvoorbeeld geneigd tot 'in redelijke mate' en voor het bovenbouwmateriaal tot 'in hoge mate'. Dit soort commentaar troffen we ook aan bij de getrouwheidsvraag.
In algemene zin kan geconcludeerd worden dat, ondanks de kanttekeningen, het instrument als functioneel werd ervaren voor de gestelde analysedoelen.

### *1.2.4 Gegevens*

Op de in eerste instantie geplande inleverdatum (1 december 1983) was nog niet al het analysewerk binnen. Dit was wel het geval op een in tweede instantie vastgestelde datum (1 maart 1984).
Per 1 maart 1984 waren van de 11 in aanmerking komende methoden – de methode Rekenen en Wiskunde en de methode Rekenwerk waren op dat moment nog niet in het onderzoek betrokken – in totaal 55 analyses gemaakt: van iedere methode vijf analyses.
Niet alle leden van de onderzoeksgroep bleken achteraf voldoende tijd in de desbetreffende periode te kunnen vrijmaken voor het beoordelingswerk. Na enige herschikkingen van taken – via correspondentie en telefonisch overleg – bleken de beschikbare 19 beoordelaars toch in staat om de 55 analyses te maken. Een eenvoudige rekensom leert dat velen meer dan twee methoden voor hun rekening hebben moeten nemen.

### *1.2.5 Bespreking: tweede bijeenkomst (mei 1984)*

Een eerste verwerking van de gegevens vond plaats in de periode december

1983–april 1984. De voorlopige resultaten – de methodenbeschrijvingen – werden in maart 1984 gestuurd naar de gehele onderzoeksgroep, met de vraag of eenieder:
- accoord kon gaan met de inhoud van de methodenbeschrijvingen;
- suggesties had voor een andere (betere, duidelijker) presentatie van de gegevens;
- volmacht kon geven voor wijzigingen in de scoring op karakteristiek 22.

Voorgesteld werd om deze vragen met elkaar te bespreken in een daartoe op 4 mei 1984 belegde bijeenkomst.[3]

Elf onderzoekers konden gehoor geven aan deze uitnodiging. Vijf onderzoekers reageerden schriftelijk of telefonisch.

Tijdens de bijeenkomst, alsmede in het schriftelijk/telefonisch commentaar, werd voornamelijk aandacht besteed aan kwesties die betrekking hadden op de *presentatie* van gegevens. In de voorlopige rapportage van het onderzoek werd gewerkt met gemiddelde scores per vraag per karakteristiek en per vraag per methode. In grote lijnen kon men hiermee accoord gaan omdat het onder bepaalde omstandigheden toelaatbaar kan zijn ordinale gegevens te behandelen 'als waren zij' intervalgegevens. Maar ... een grote mate van terughoudendheid bij de interpretatie van deze gemiddelden zou toch geboden zijn. Bovendien werden gemiddelden niet gezien als de meest adequate en elegante mogelijkheid om gegevens gecomprimeerd weer te geven. Ter bijeenkomst diende zich overigens geen alternatief aan. In de op de bijeenkomst volgende dagen werd een oplossing gevonden: aanbrengen van een dichotomisering in de frequentietabellen en vervolgens gaan werken met percentages.[4]

Tevens werd gesproken over het *onderzoeksobject*: welke nieuwe methoden dienden alsnog in het onderzoek te worden betrokken? Immers, na afloop van de eerste onderzoeksfase (april 1984) verschenen nieuwe methoden op de Nederlandse markt. De vraag was, of en op welke wijze deze nieuwe methoden mee zouden doen in het onderzoek.

Afgesproken werd dat de volgende methoden in het onderzoek zouden worden betrokken:
- Rekenen en Wiskunde (Bekadidact). Deze methode was vrijwel gereed. In ieder geval waren de projectversies van alle leerjaren beschikbaar voor beoordeling. Vanaf september konden scholen met de methode starten in de leerjaren 1, 2, 3.
- Rekenwerk (De Ruiter). Deze methode werd onder de naam Utrechts Reken-Wiskundeprogramma door uitgeverij Muusses verspreid. De methode was destijds gereed en beschikbaar voor beoordeling.

Methode De Rekenboom zou niet in het onderzoek worden betrokken, omdat toen uitsluitend de deeltjes voor het eerste leerjaar beschikbaar waren voor beoordeling.

De vraag naar de *correctheid* van de samenvattende beschrijvingen werd positief beantwoord. Eenieder kon accoord gaan met de rondgestuurde versie. Hetzelfde gold voor het voorstel tot herziening van enkele invullingen bij karakteristiek 22.

In de maanden mei/juni 1984 werd het *aanvullend onderzoek* verricht naar de methoden Rekenen en Wiskunde en Rekenwerk. Van beide methoden werden op de gebruikelijke wijze vijf onafhankelijke analyses gemaakt door leden van de onderzoeksgroep. De beschrijvingen van deze methoden werden later niet meer ter becommentariëring voorgelegd aan de gehele onderzoeksgroep. Wel werd de kleinere groep die deze methoden analyseerde in de gelegenheid gesteld de beschrijvingen te checken.

### 1.3 Beperkte aanpak

Met het onderzoeksinstrument werden in de periode januari–april 1984 twee onafhankelijke analyses gemaakt van de daarvoor in aanmerking komende methoden: methoden die omstreeks 1985 geen marktfunctie meer hadden.
Een vast tweetal onderzoekers – afkomstig uit de in hoofdstuk **5** (paragraaf **2.2**) genoemde groep – heeft deze methoden geanalyseerd. Deze procedure (steeds hetzelfde tweetal) heeft zowel voor- als nadelen:
- voordeel: constantie in de afwegingen;
- nadeel: mogelijkheid dat eenzijdigheden gaan optreden.

Dit nadeel werd gecompenseerd door het onafhankelijke karakter van de analyses: onderlinge correctie. Nadat alle scoringsformulieren waren ingevuld, vond overleg plaats over afwijkende scoringen. In alle gevallen leidde dit tot eensluidende oordelen. Deze eindoordelen worden in het vervolg als de definitieve onderzoeksresultaten gepresenteerd.

Met deze beperkte aanpak werden de volgende *ervaringen* opgedaan:
- Het onderzoeksinstrument bleek functioneel bij de analyse van deze categorie methoden: met behulp van het instrument konden de methoden inhoudelijk getypeerd worden.
- Opzet en structuur van de desbetreffende methoden varieerden onderling sterk. Sommige methoden vergden relatief geringe tijdsinvesteringen: 3 à 5 uur per analyse; bij andere methoden moest aanzienlijk meer tijd gebruikt worden (5 à 8 uur).
- In totaal werden 15 methoden met de beperkte aanpak geanalyseerd (bij elkaar: 30 analyses).

### 1.4 Verslaggeving

Van onderdelen uit het verrichte onderzoek is vanaf 1984 verslag gedaan in:
- artikelen in de tijdschriften School, Willem Bartjens en PANAMAPOST (De Jong, 1984a, 1984b, 1985a, 1985d, 1985g);
- een overzicht van onderzoek op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs (De Jong, 1985c);
- een bijdrage in een door de Adviesgroep Leermiddelen samengestelde bundel over schoolboeken (De Jong, 1985e);
- een lezing op de PANAMA-conferentie van november 1984 (De Jong, 1985f);

- een lezing op de mei-conferentie van de sectie onderzoek van de NVORWO (De Jong, 1985h).

### 1.5 Overzicht onderzoeksactiviteiten

Met een overzicht van de verrichte onderzoeksactiviteiten sluiten we deze paragraaf over de onderzoeksuitvoering af (afb. 6.1).

| activiteit | periode |
|---|---|
| *instrumentontwikkeling* | |
| – eerste versie | 10-82 – 1-83 |
| – validering | 3-83 – 12-83 |
| 3-83: conferentie (eerste screening) | |
| 11-83: conferentie (tweede screening) | |
| – herziening | 4-83 – 8-83 |
| *methodenanalyse* | |
| – uitgebreide aanpak (13 methoden) | 11-83 – 7-84 |
| 11-83 : conferentie (start) | |
| 11-83 – 3-84: analyse 11 methoden | |
| 5-84 : consultatiebijeenkomst | |
| 5-84 – 6-84: analyse 2 methoden | |
| – beperkte aanpak (15 methoden) | 1-84 – 4-84 |

afb. 6.1 overzicht activiteiten

## 2 PRESENTATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

### 2.1 Groepering methoden

Bij het presenteren van onderzoeksresultaten die ook historische informatie bevatten, doet zich vrijwel steeds een ordeningsprobleem voor. De gegevens kunnen strikt chronologisch gepresenteerd worden. Is het echter gewenst inhoudelijke lijnen te tonen, dan kan ook een andere ordening geboden zijn. Tevens is het mogelijk, methodologische overwegingen een rol te laten spelen bij de bundeling en sequentering van de informatie: gegevens die op eenzelfde wijze verzameld en bewerkt zijn worden dan bijeen gezet.
Aan de hierna volgende indeling liggen alle drie afwegingen ten grondslag. In eerste instantie is gekozen voor een *chronologische* volgorde. De methodengegevens worden gegroepeerd in perioden met een omvang van vijf jaar: 1965–1970; 1970–1975; 1975–1980; 1980–1985. De omvang van deze perioden is zodanig dat steeds per periode het een en ander te melden is, terwijl toch de continuïteit in de beschrijving van de totaliteit gehandhaafd kan blijven. Deze chronologie vormt de rode draad waardoor recht kan worden gedaan aan de historische context.

Anderzijds hanteren we naast historische tevens *inhoudelijke* criteria, omdat we de methoden ook vakdidactisch willen situeren in de diverse stromingen die zich in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs voordoen. Een gevolg was dat we bijvoorbeeld een methode die in 1968 verscheen (Denken en Rekenen) behandelden in de periode 1970–1975. Deze inhoudelijke overwegingen leidden echter in geen enkel geval tot ingrijpende verplaatsingen. Dit gegeven is uiterst opmerkelijk: de chronologische ordening en de inhoudelijke ordening resulteerden in vrijwel gelijke indelingen.
Soms lag aan de indeling een *methodologisch* argument ten grondslag. Zoveel mogelijk is er naar gestreefd om methoden bijeen te zetten die op eenzelfde wijze zijn onderzocht. Immers, de twee verschillende aanpakken:
- twee onafhankelijke analyses bij methoden die omstreeks 1985 geen marktfunctie meer vervulden;
- vijf onafhankelijke analyses bij methoden die omstreeks 1985 een marktfunctie vervulden;

leidden tot belangrijke verschillen in de beschrijvingen, tabellen, e.d. Het door elkaar presenteren van deze verschillende beschrijvingen zou uiterst verwarrend werken. In een enkel geval heeft de keuze voor het bijeenzetten van gelijke beschrijvingswijzen geleid tot een, enigszins van de historische of inhoudelijke criteria, afwijkende indeling. Zo is de methode Hoj! Rekenen! (1973) beschreven in de periode 1975–1980.
Voorgaande overwegingen resulteerden in tabel 6.1 (pag. 129).

## 2.2 Beschrijvingswijze per periode

Per periode wordt zoveel mogelijk een vaste beschrijvingsstructuur aangehouden. Iedere periodebeschrijving begint met een schets van de *situatie*. Zo'n schets bevat opmerkingen op een drietal gebieden.
Allereerst opmerkingen van inhoudelijke aard, die betrekking hebben op het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs op de basisschool. Welke typerende ontwikkelingen hebben zich voorgedaan in de aangegeven periode?
Daarna wordt de marktsituatie gekarakteriseerd: Welke methoden werden in deze periode door de uitgeverijen geleverd? Welke ontwikkelingsinitiatieven werden genomen? Wat waren de gebruiksfrequenties van de methoden?
Vervolgens wordt kort ingegaan op de door Wiskobas in deze periode verrichte activiteiten. Welke materialen waren beschikbaar? Welke methodenvoorlichtende geschriften? Steeds in relatie tot de vraag naar de mogelijkheid voor methodenschrijvers om zich te laten beïnvloeden door Wiskobas.
In een tweede gedeelte van een periode-overzicht worden de *methodenbeschrijvingen* in een chronologische volgorde gepresenteerd. Soms wordt binnen het methodenbestand van een periode een tweedeling gemaakt, hetzij op inhoudelijke én methodologische gronden (1970–1975), hetzij op basis van uitsluitend inhoudelijke overwegingen (1980–1985).

tabel 6.1 indeling methoden

| periode | methode | jaar van eerste uitgave | aantal analyses |
|---|---|---|---|
| 1965–1970 | Fundamenteel Rekenen | 1936 | 2 |
| | Naar Aanleg en Tempo | 1953 | 2 |
| | Ik Reken | 1953 | 2 |
| | De Grondslag | 1955 | 2 |
| | Naar Zelfstandig Rekenen | 1955 | 2 |
| | Functioneel Rekenen | 1958 | 2 |
| | Boeiend Rekenen | 1958 | 2 |
| | Reken Maar | 1959 | 2 |
| | Rekenen (werkgroep Nijdam) | 1960 | 2 |
| | Uitkomst | 1967 | 2 |
| | Rekenen voor de Basisschool | 1968 | 2 |
| 1970–1975 | Denken en Rekenen | 1968 | 2 |
| | Ontdek het Zelf | 1970 | 2 |
| | Elementair Wiskundig Rekenen | 1970 | 2 |
| | Wiskunde voor de Basisschool | 1971 | 2 |
| | Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs | 1969 | 5 |
| | Niveaucursus Rekenen | 1970 | 5 |
| | Op Veilig Spoor | 1970 | 5 |
| 1975–1980 | Hoj! Rekenen! | 1973 | 5 |
| | Getal in Beeld | 1975 | 5 |
| | Taltaal | 1976 | 5 |
| | Operatoir Rekenen | 1980 | 5 |
| 1980–1985 | Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) | 1978 | 5 |
| | Naar Aanleg en Tempo (nieuw) | 1983 | 5 |
| | Aktief Rekenen | 1983 | 5 |
| | De Wereld in Getallen | 1981 | 5 |
| | Rekenen en Wiskunde | 1984 | 5 |
| | Rekenwerk | 1985 | 5 |
| totaal | 28 methoden | | 95 analyses |

In het derde gedeelte vindt een *analyserende interpretatie* plaats van de gegevens. Twee vragen staan daarbij centraal:
- tot welke stroming(en) kunnen de methoden uit het bestudeerde bestand gerekend worden?
- welke verwantschap met en/of beïnvloeding door Wiskobas is geconstateerd?

Iedere periodebeschrijving, tenslotte, wordt afgerond met enkele *conclusies*.

## 2.3 Beschrijvingswijze per methode

Ook per methodebeschrijving wordt zoveel mogelijk een vaste structuur aangehouden.

### *2.3.1 Bibliografische gegevens*

Onder dit kopje worden bibliografische gegevens van de methode die relevant zijn voor het onderzoek bijeengezet: titel, ondertitel, auteurs, uitgever, jaar van eerste uitgave, bestudeerde edities, samenstelling materiaal. Hiertoe is gebruik gemaakt van informatie uit de methoden en van Brinkmans Cumulatieve Catalogi (Sijthoff).
Deze paragraaf is zowel van toepassing op de methoden die volgens de uitgebreide aanpak zijn onderzocht als op de methoden die volgens de beperkte aanpak zijn onderzocht.

### *2.3.2 Kwantitatieve resultaten*

De presentatie van de kwantitatieve resultaten vindt voor de twee categorieën methoden (uitgebreid of beperkt aangepakt) op een verschillende wijze plaats. We bieden de twee beschrijvingsstructuren achtereenvolgens aan.

*Methoden met de beperkte aanpak*
In deze beschrijvingen worden de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid bijeengezet in een tabel. De vragen uit het scoreformulier waren als volgt geformuleerd:

> Aanwezigheid (vraag 2): In deze methode wordt deze karakteristiek: 0 (niet aangetroffen), 1 (in geringe mate aangetroffen), 2 (in redelijke mate aangetroffen), 3 (in hoge mate aangetroffen).
> Getrouwheid (vraag 3): Deze karakteristiek is in deze methode opgenomen en inhoudelijk verwerkt: 0 (strijdig met de bedoelingen van Wiskobas), 1 (in geringe mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas), 2 (in redelijke mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas), 3 (in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas).

Omdat de twee onderzoekers tot eensluidende oordelen kwamen, wordt per vraag per karakteristiek slechts één waarde vermeld: 0, 1, 2 of 3.
Bij een groot aantal methoden van deze categorie wordt op vrijwel geen enkele karakteristiek aanwezigheid geconstateerd (een 0 op de aanwezigheidsvraag). In deze gevallen heeft presentatie van de scores in een tabel weinig zin en blijft dan ook achterwege.
De scoringsproblemen bij karakteristiek 22 (zie noot 2 van dit hoofdstuk) hebben geleid tot de beslissing om de op deze karakteristiek behaalde scores niet op te nemen in de tabellen. De bij de karakteristiek gegeven toelichtende opmerkingen komen in de paragraaf met de resultaten van kwalitatieve aard wél ter sprake.

*Methoden met de uitgebreide aanpak*
De beschrijving van deze categorie start steeds met de weergave van een *tabel* die de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid bevat. Van iedere methode zijn vijf onafhankelijke analyses beschikbaar. Per vraag zijn derhalve

per karakteristiek steeds vijf scores voorhanden. De tabel dient dus zodanig te worden ingericht, dat de verdeling van deze scores over de verschillende antwoordcategorieën (0, 1, 2, 3) tot uitdrukking kan komen. We zetten daartoe de frequentieverdelingen op beide vragen naast elkaar.
Bij de presentatie van de gegevens in de tabel behandelen we steeds de scores op de categorieën 'niet' en 'in geringe mate' (aanwezigheidsvraag) of 'strijdig' en 'in geringe mate' (getrouwheidsvraag) als een eenheid. Hetzelfde vindt plaats bij de scores op de categorieën 'in redelijke mate' en 'in hoge mate' (beide vragen). Een belangrijke overweging was, dat zowel bij de screening als tijdens de onderzoeksuitvoering bleek dat 't uiterst moeilijk is om zowel de categorieën 'niet' en 'in geringe mate' als de categorieën 'in redelijke mate' en 'in hoge mate' van elkaar af te grenzen (zie ook noot 4 van dit hoofdstuk).
Bovendien geven we per karakteristiek het totaal aantal scores aan dat in de bijeengenomen categorieën 'in redelijke mate' en 'in hoge mate' aangetroffen is.[5]
Om een methode in haar totaliteit te typeren, maken we gebruik van percentages. De kolomtotalen worden in beide vragen (aanwezigheid en getrouwheid) steeds omgerekend tegen de achtergrond van het maximum aantal te behalen scores (d.i. 105: 5 analyses van 21 karakteristieken).[6] De bijeen genomen totaalpercentages van de categorieën 'in redelijke mate' en 'in hoge mate' geven een samenvattende indruk van de beïnvloeding door Wiskobas.
Om twee (complementaire) redenen leek het ons van belang om alle gegevens en niet alleen de totalen (ruw en/of bewerkt) te presenteren.
Allereerst: methoden zouden te gemakkelijk uitsluitend vanuit hun totaalwaarden beoordeeld worden; eventuele verschillen in wegingen van de analysanten verdwijnen dan te veel naar de achtergrond.
Vervolgens: we hebben ervan afgezien om per karakteristiek per methode de intercodeurs-betrouwbaarheid te berekenen. We meenden dat een berekening hiervan niet zinvol was. Immers, bij een integrale weergave van het (eenvoudige) materiaal kan de betrouwbaarheid op het eerste gezicht beoordeeld worden.
Het gevolg van beide afwegingen is, dat we alle scores overzichtelijk en volledig presenteren in frequentietabellen. De lezer kan zichzelf dan een mening vormen over de betrouwbaarheid, zoals deze onder meer tot uitdrukking komt in de spreiding van de scores. Hij dient daarbij de kwalitatieve beschrijvingen te betrekken, zowel van de afzonderlijke karakteristieken als van de gehele methode.
Ook bij deze categorie methoden blijft karakteristiek 22 buiten de tabel.
Na de tabel formuleren we enkele *kanttekeningen*, zowel aangaande de totalen als bij opvallende scores per karakteristiek of groep karakteristieken. Ook bij deze kanttekeningen houden we zoveel mogelijk een vast patroon aan. In dit patroon komen steeds voor:
- een overzichtje van de frequenties van de regeltotalen;[7]
- een signalering van karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag (opvallend verschil: $> 1$).

Vervolgens vatten we de tabelgegevens samen in twee *profielen*: visualiseringen die gebaseerd zijn op de regeltotalen. Aldus kan de lezer in één oogopslag een indruk krijgen van een methode.

### *2.3.3 Opmerkingen van kwalitatieve aard*

Een volgende paragraaf in de methodenbeschrijvingen kent voor beide categorieën methoden (met de beperkte of met de uitgebreide aanpak onderzocht) weer eenzelfde opbouw en bevat gegevens van kwalitatieve aard.
Allereerst worden de per *karakteristiek* gemaakte *opmerkingen* bijeengezet. In plaats van een woordelijke weergave is gekozen voor een zo zorgvuldig mogelijke samenvatting die, waar nodig, geïllustreerd wordt met citaten uit de gemaakte opmerkingen. In deze samenvattingen wordt recht gedaan aan verschillende opvattingen – voor zover aanwezig en tot uitdrukking gebracht in de opmerkingen. Duidelijk zal zijn dat in dit soort samenvattingen geen aandacht wordt besteed aan opmerkingen die uitsluitend emotionele uitbarstingen bevatten ('hoe durven ze'; 'nog nooit zoiets waardeloos gezien') alsmede aan opmerkingen die naar het oordeel van de onderzoeker niet ter zake zijn. Bovendien worden opmerkingen over het onderzoek als zodanig ('ik kan goed werken met het instrument'; 'het instrument dwingt me in een keurslijf') niet in deze samenvattingen betrokken. Elders in dit hoofdstuk (paragraaf *1.2.3*), handelend over de onderzoeksuitvoering, zijn laatstgenoemde opmerkingen aan bod gekomen.
In een volgend onderdeel van deze paragraaf wordt de methode *als geheel in algemene zin getypeerd*. De in de vragenlijsten gesuggereerde indeling van de algemene typering wordt in de beschrijving gevolgd:
- stroming (mechanistisch, structuralistisch, realistisch, empiristisch);
- aandachtspunten (mogelijkheden tot een actieve inbreng, tot een voor iedere leerling gedifferentieerd leerproces, tot een verticale planning van het onderwijs, tot wiskundig rijk onderwijs);
- verdere opmerkingen.

Opmerkingen van algemene aard die in de vragenlijsten terloops geformuleerd werden bij de verschillende karakteristieken, worden bijeengezet en geordend overeenkomstig bovengenoemde indeling. De aard van de categorie 'verdere opmerkingen' zal het niet altijd mogelijk maken om binnen de categorie tot een heldere ordening van opmerkingen te komen.
Evenals de opmerkingen per karakteristiek wordt de algemene typering van de methode in samenvattende zin beschreven.

### *2.3.4 Conclusies*

Tenslotte worden, ter afsluiting, enkele conclusies getrokken. Waar mogelijk wordt dan ook aandacht besteed aan de vraag naar de verwantschap met en/of beïnvloeding door Wiskobas.

# 7 TRADITIONEEL MECHANISME: 1965–1970

*In hoofdstuk 7 beschrijven we de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de periode 1965–1970. In dit tijdvak vervulden elf methoden een marktfunctie. Wiskobas kon deze methoden nog niet beïnvloeden. Tijdens het onderzoek blijken zich in enkele methoden verrassende trekken voor te doen: aanzetten in realistische richting worden zichtbaar. Nochtans domineren representanten van de traditioneel-mechanistische stroming de marktsituatie.*
*De beschrijvingsstructuur verantwoordden we in hoofdstuk* **6**.

## 1 SITUATIE

### 1.1 Inhoudelijke kenmerken

De periode 1965–1970 werd gekenmerkt door een hoge mate van *stabiliteit* en *homogeniteit* op het gebied van de reken/wiskundemethoden.
Stabiliteit, omdat de praktijk van het rekenonderwijs in deze tijd nauwelijks veranderd was, vergeleken met de praktijk uit de dertiger jaren. Alhoewel de invloed van de methode Fundamenteel Rekenen omstreeks 1970 tanende was, drukte ze toch nog steeds haar stempel op het Nederlandse rekenonderwijs. Tot deze conclusie komt Treffers in een historische analyse van het cijferonderwijs in de traditionele rekenmethoden (Treffers, 1982a, 103).
Inhoudelijke homogeniteit omdat het cijferen in al deze rekenmethoden vanuit dezelfde ideeën was opgezet en op verwante wijze gestalte kreeg in het leerlingenmateriaal. Het cijferen binnen het traditionele rekenonderwijs kan als volgt inhoudelijk getypeerd worden:

> '1 de leerstofordening vindt plaats volgens het principe van de progressieve complicering, leidend tot een stap-voor-stap-methodiek van deelgeval naar deelgeval;
> 2 er wordt direct toegewerkt naar de eindvormen van de algoritmen, van waaruit overigens ook de leerstofstructurering gestalte krijgt;
> 3 er wordt geen positiemateriaal en er worden geen aanschouwelijke schema's gebruikt;
> 4 de inzichtelijke grondslag bestaat uit het dunne vlies van de 'verklaringen-vooraf' van de procedurehandelingen met daarbij slechts een oppervlakkige aanduiding van de kenmerken van het positiesysteem;' (Treffers, 1982a, 113)

Aangezien de cijferleergangen het gezicht bepaalden van de traditionele rekenmethoden, geeft deze typering een beeld van de totaliteit van het rekenonderwijs op de basisschool.
De term *traditioneel mechanisme* als titel van dit hoofdstuk geeft, de gehele

situatie overziend, een vrij nauwkeurige inhoudelijke markering van deze periode. Binnen de homogene situatie zijn overigens ook enige modificaties aan te treffen: methoden met voorzichtige aanzetten in realistische richting doen zich eveneens voor (zie ook hoofdstuk **2**, paragraaf *3.2.3*).

### 1.2 Marktsituatie

Niet alle volledige methoden die in de jaren 1965–1970 een marktfunctie vervulden, komen hieronder aan bod. We behandelen in hoofdstuk **8** enkele methoden die weliswaar gedeeltelijk aan het einde van de zestiger jaren werden ontwikkeld, maar die voornamelijk in een latere periode een betekenisvolle marktfunctie zijn gaan vervullen. Onderscheidend kenmerk: in hoofdstuk **7** de methoden uit 1965–1970 die omstreeks 1985 niet meer in de fondsen werden gevoerd; in hoofdstuk **8** de methoden die omstreeks 1970 en later op de markt kwamen en omstreeks 1985 nog steeds verkocht werden.

We behandelen de volgende methoden (chronologisch gerangschikt):

1 Fundamenteel Rekenen (1936)
2 Naar Aanleg en Tempo (1953)
3 Ik Reken (1953)
4 De Grondslag (1955)
5 Naar Zelfstandig Rekenen (1955)
6 Functioneel Rekenen (1958)
7 Reken Maar (1959)
8 Boeiend Rekenen (1958)
9 Rekenen – werkgroep Nijdam (1960)
10 Uitkomst (1967)
11 Rekenen voor de Basisschool (1968).

In dit overzichtje komt niet voor: Rekenen (De Basisschool), die in de jaren 1967–1970 verscheen. Redactie: J.A. Michels-Scholten, W.T.J. Buddendorf, P. Wielaerd. Uitgever: Wolters-Noordhoff. Volgens door de uitgever verstrekte informatie is deze methode niet volledig uitgebracht; alléén de deeltjes tot en met het derde leerjaar. Vanwege deze onvolledigheid wordt de methode niet in het onderzoek betrokken.

Om een nadere indruk te krijgen van de situatie in de periode 1965–1970 geven we de gebruiksfrequentie aan van de elf methoden (tabel 7.1). Daartoe maken we gebruik van frequentieklassen (zie hoofdstuk **4**):

- klasse A: methoden die in gebruik waren op 10% of meer van de Nederlandse scholen;
- klasse B: methoden die in gebruik waren op tussen de 5% en 10% van de Nederlandse scholen;
- klasse C: methoden die in gebruik waren op minder dan 5% van de Nederlandse scholen.

tabel 7.1 gebruiksfrequenties 1965–1970

| methode | frequentie-klasse |
|---|---|
| De Grondslag | A |
| Naar Zelfstandig Rekenen | A |
| Uitkomst | A |
| Rekenen voor de Basisschool | B |
| Rekenen – werkgroep Nijdam | B |
| Boeiend Rekenen | B |
| Naar Aanleg en Tempo | B |
| Functioneel Rekenen | B |
| Ik Reken | B |
| Fundamenteel Rekenen | C |
| Reken Maar | C |

Binnen de stabiele en homogene situatie vervulden toen niet minder dan elf methoden een marktfunctie: één methode die nog niet uit de dertiger jaren stamde, zeven methoden uit de vijftiger jaren, drie methoden uit de zestiger jaren. Op zichzelf genomen illustreert het feit, dat methoden uit deze verschillende ontstaansperioden naast elkaar gebruikt werden, op onthullende wijze de eerder genoemde stabiliteit: er was sinds de dertiger jaren nog niet zoveel veranderd.
Overigens: geen enkele van de elf methoden werd omstreeks 1985 nog in de fondsen ingevoerd.

Aanvullende gegevens:
- Vrij snel na de desbetreffende periode verdween een aantal methoden van de schoolboekenmarkt: Fundamenteel Rekenen, Ik Reken, Boeiend Rekenen, Rekenen, Rekenen voor de Basisschool.
- Ondanks de soms nog grote marktaandelen waren enkele van de al wat oudere methoden in de aangegeven periode al op hun retour (kwantitatief): De Grondslag, Naar Zelfstandig Rekenen, Naar Aanleg en Tempo, Fundamenteel Rekenen, Ik Reken.
- In dezelfde periode werd door auteursgroepen en uitgevers ook aan de ontwikkeling van *nieuwe* methoden gewerkt. Deze activiteiten hadden betrekking op het mechanistische concept of op vanuit het buitenland geïnspireerde ontwikkelingen. In hoofdstuk **8** doen we hiervan verslag.

### 1.3 Wiskobas

In de aangegeven periode kon van enige beïnvloeding door Wiskobas nog geen sprake zijn. Immers, pas in 1968 vonden onder auspiciën van de CMLW de eerste activiteiten plaats in de richting van het basisonderwijs: een tienjarenplan werd opgesteld, regionale Wiskobaswerkgroepen werden opgericht, experi-

mentele heroriënteringscursussen voor onderwijsgevenden gingen van start. De Egmondconferentie van 1969 vormde in deze jaren het hoogtepunt. Op deze conferentie, waar de lijnen – voornamelijk van strategische aard – voor de toekomst werden uitgezet, waren de Nederlandse uitgeverijen overigens wel vertegenwoordigd. Enige stelselmatige materiaalontwikkeling ten behoeve van het basisonderwijs vond nog niet plaats.

## 2 ONDERZOEK

Met het onderzoeksinstrument werden in de periode januari–april 1984 alle elf methoden geanalyseerd. Omdat deze categorie methoden omstreeks 1985 geen actualiteitswaarde meer had, kon volstaan worden met de beperkte aanpak (zie hoofdstuk **6**): van elke methode twee onafhankelijke analyses. In totaal werden 22 analyses gemaakt.

### ► *Fundamenteel Rekenen (1)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | P.A. Diels, J. Nauta, R.H. Zandvoort. |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>4 deeltjes cijferen;<br>voorloper;<br>bijbehorende handleidingen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1936 (alle deeltjes); 1939 (boekjes voor opleidingsscholen). |
| Bestudeerde edities | : | Voorloper 1969[16]; Fundamenteel Cijferen: 1970[13]; 18e–23e druk, daterend uit de periode 1969–1971. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alle karakteristieken scoren op de aanwezigheidsvraag een nul: ze zijn dus *niet* aangetroffen in de methode.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

1 Een traditioneel-mechanistische methode, daterend uit de dertiger jaren.
2 Kenmerken van de methode:
- Geringe aandacht voor het voorbereidend en aanvankelijk rekenen. De voorloper (Van Hoeveelheid tot Getal), fraai geïllustreerd door Jetses, stuurt al snel af op de cijfernotaties en bewerkingen.
- Enige verbinding met de realiteit: benzinepomp, jeugdherberg, broodmachine, uitstapje, e.d. Geschakelde redactiesommen. Niet thematisch.

- Het cijferen staat centraal. De methode staat vol met sommenrijtjes. De enige (sporadische) variatie in oefenvorm is de tabel. Het oefenen krijgt zeer veel aandacht. Vergelijk het volgende citaat uit de inleiding op Fundamenteel Cijferen: 'Overmechanisatie schaadt het inzicht, maar voor het overige is oefening en nog eens oefening nodig.'
- Aan de methode zijn ook nog eens vier boekjes Fundamenteel Cijferen toegevoegd: de leerlingen kunnen hierin volstaan met het noteren van de antwoorden. De rijtjes behoeven niet te worden overgeschreven.

**Conclusies**

Fundamenteel rekenen is een traditioneel-mechanistische methode, waarin nog niets te bespeuren valt van vernieuwende tendenzen. Geen verwantschap met Wiskobas.

► *Naar Aanleg en Tempo (2)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | H.J. Lugtmeyer, J. Boers. |
| Uitgever | : | Thieme. |
| Samenstelling materiaal: | | 15 leerlingenboekjes;<br>14 handleidingen;<br>3 deeltjes cijferen;<br>bijbehorende antwoordenboekjes. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1953 (alle deeltjes); 1954 (handleidingen). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenmateriaal: 27e–53e druk, z.j.; handleidingen: 3e–6e druk, daterend uit 1953–1956; het gaat om de 'meer geïllustreerde' versie van de methode. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alle karakteristieken scoren op de aanwezigheidsvraag een nul: ze zijn dus *niet* aangetroffen in de methode.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

1 Een traditioneel-mechanistische methode, daterend uit de vijftiger jaren.
2 Kenmerken van de methode:
   - Geringe aandacht voor voorbereidend en aanvankelijk rekenen.
   - Soms zijn redactie-opgaven geordend rond een thematiek: kamperen, bij de autohandelaar, e.d. Weinig toepassingen. In deeltje 12 een enkele grafiek (temperatuur).
   - Differentiatie via taken.
   - Sporadisch enkele meetopdrachten.

- Kennelijk was de hoeveelheid oefenstof nog te gering: vier deeltjes met rijtjes cijfersommen zijn later toegevoegd.

**Conclusies**

Naar Aanleg en Tempo is een traditioneel-mechanistische methode, waarin nog niets te bespeuren valt van vernieuwende tendenzen. Geen verwantschap met Wiskobas.

## ► *Ik Reken (3)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteur | : | A.P. Bosdijk. |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |
| Samenstelling materiaal: | | 14 leerlingenboekjes;<br>14 handleidingen;<br>Grondslagen en overzicht. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1953 (deeltje 1A), 1954 (deeltje 1B), 1955 (overige deeltjes). |
| Bestudeerde edities | : | 14e–16e druk, daterend uit de jaren 1969–1973. |

**Kwantitatieve resultaten**

Bij enkele karakteristieken is op beide vragen geen nul gescoord (zie tabel 7.2).

tabel 7.2 Ik Reken

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 1 |
| 8 gevarieerd oefenen | 1 | 1 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 |
| 15 meten | 1 | 1 |
| 16 grafieken | 1 | 1 |
| 19 contexten | 1 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering)*: Aandacht voor tel- en meetgetal. Niet (te) veel nadruk op hoeveelheidsgetal.
4*(optellen/aftrekken)*: Aandacht voor positiesysteem via geld en bosjes van 10, 100.

8*(gevarieerd oefenen):* Soms, onder de streep, aardige opgaven: open opdrachtjes, magische vierkanten. Deze opgaven komen alleen ten goede aan de snelle leerlingen.
9*(verhoudingen):* Enige aandacht voor de verhoudingstabel.
15*(meten):* Meten met de liniaal. Oppervlakte huis, kamers, enz. Geen opbouw à la Wiskobas.
16*(grafieken):* Grafieken met vrij veel leesopdrachten erbij. Te weinig aandacht voor het zelf construeren van grafieken.
19*(contexten):* Veel redactie-opgaven. Ook wel aanzetten tot thema's: huis, spoorboekje, winkelen. Niet meer dan aanzetten.

*2 Algemene typering*

2.1 Een mechanistische methode met relatief veel aandacht voor toepassingen.
2.2 Kenmerken van de methode:
- Een methode die vernieuwende tendenzen weerspiegelt: vraagloze vraagstukjes, beginnende aandacht voor daadwerkelijk meten, enige binding met de realiteit (prijslijsten, spoorboekjes, grafieken), serieuze aandacht voor het voorbereidend en aanvankelijk rekenen, pogingen om de positionaliteit een begripsmatig fundament te geven.
- Een methode met relatief veel redactie-opgaven.

**Conclusies**

Ik Reken is een 'aangekleed'-mechanistische, niet al te formele methode. Geen verwantschap met Wiskobas.

## ► *De Grondslag (4)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Jo Haack, L. Lieffering. |
| Uitgever | : | Dijkstra, Zeist. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>12 handleidingen;<br>3 boekjes met extra opdrachten;<br>bijbehorende antwoordenboekjes. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1955 (alle deeltjes). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenmateriaal: 30e–45e druk; handleidingen: 7e–9e druk; z.j. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alle karakteristieken scoren op de aanwezigheidsvraag een nul: ze zijn dus *niet* aangetroffen in de methode.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering):* Optellen en aftrekken als 'erbij' en 'eraf'. Het getalbegrip wordt éénzijdig, tellend, aangepakt.
8*(gevarieerd oefenen):* Een enkele keer staat in de onderwijzerstekst een tabel of een rekenspel. Maar ... te sporadisch om te scoren.
15*(meten):* Opdrachten om afbeeldingen in het boekje met een liniaal te meten. In deel 9 staat een opdracht om in de open lucht te meten. Geen veelzijdigheid in het meten. Ook geen opbouw à la Wiskobas.

*2 Algemene typering*

2.1 Een traditioneel-mechanistische methode, daterend uit de vijftiger jaren.
2.2 Kenmerken van de methode:

- Veel aandacht voor rekendictees. Incidentele aandacht voor hoofdrekenen en handig rekenen.
- In het aanvankelijk rekenen wordt het 'aanschouwelijkheidsprincipe' belangrijk geacht: sommen bedenken bij voorgestructureerde plaatjes (één antwoord mogelijk). Het principe wordt snel verlaten ten gunste van sommenrijtjes.
- Boekjes vol oefenstof: cijferen.
- Vraagstukjes 'ontleend aan het leven' bevatten voornamelijk opdrachten met geld. In deel 12 enkele grafieken (om te lezen).
- Differentiatie: een algemene klassetaak, zwaar werk, extra opdrachten (voor leerlingen die bestemd zijn voor het VHMO).
- Uiterst beperkte oriëntaties. Op eenzelfde pagina worden breuken geïntroduceerd, de notatie $(\frac{1}{2})$ bekend gemaakt en sommetjes opgegeven ($\frac{1}{2}$ appel + $\frac{1}{2}$ appel = ...).
- De handleidingen bevatten nauwelijks aanwijzingen ten behoeve van behandeling en uitleg ('Nu de cm en dm behandelen...').

**Conclusies**

De Grondslag is een mechanistische methode, waarin nog geen sprake is van vernieuwende tendenzen. Geen verwantschap met Wiskobas.

► ***Naar Zelfstandig Rekenen (5)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | R.H. Zandvoort, H.M. Venekamp, N. Kuipers. |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |

| | | |
|---|---|---|
| Samenstelling materiaal: | | 14 leerlingenboekjes (incl. deeltjes Jong Leren met Getallen);<br>controle-oefeningen;<br>antwoordenboekjes;<br>14 handleidingen;<br>toelichting. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1955 (deeltjes 1–8); 1956 (deeltjes 9–12). |
| Bestudeerde edities | : | Jong Leren met Getallen, 1e–3e druk, 1969–1974;<br>Naar Zelfstandig Rekenen, 9e–10e druk, daterend uit 1970. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alleen bij karakteristiek 1 *(veelzijdige benadering)* is op beide vragen geen nul gescoord, maar: in geringe mate.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1 *(veelzijdige benadering):* Er is sprake van een vaste sequentie:
- opdoen van ervaringen met een hoeveelheid (bijvoorbeeld 3);
- ordenen;
- afbeelden van hoeveelheden met behulp van fiches;
- notaties (bijvoorbeeld 3).

8 *(gevarieerd oefenen):* In Jong Leren met Getallen staan enkele getallenlijnen en tabellen. Deze moeten echter volgens vaste regels gebruikt worden. Geen onderzoeksmatige aspecten.
15 *(meten):* Oppervlaktebepaling via het tellen van ruitjes.
16 *(grafieken):* Vanaf deeltje 11 enkele beeldgrafieken. Deze doen uitsluitend dienst om gegevens af te lezen. Niet in het kader van onderzoekjes.
19 *(contexten):* In Jong Leren met Getallen staan enkele aardige platen. Deze moeten gebruikt worden om bijvoorbeeld 'ervaring op te doen met de hoeveelheid 2'. Niet voor iets anders. Eenzijdig.
20 *(modellen):* In Jong Leren met Getallen: getallenlijn, honderdveld.

*2 Algemene typering*

2.1 Naar Zelfstandig Rekenen is een representant van de mechanistische stroming.
2.2 Kenmerken van de methode:
- Het streven naar zelfstandigheid krijgt gestalte in een leren zonder veel nadruk op begrip of inzicht. Op de linkerpagina staat steeds een korte uitleg in de zin van een voorschrift: doe eerst dit, dan dat.
- Binnen de methode maken de deeltjes Jong Leren met Getallen een

relatief frisse indruk (versjes e.d.). Hierin wordt ook aandacht besteed aan getallenlijn en honderdveld. Jong Leren met Getallen is later ontstaan, is 'toegevoegd' aan de methode en staat er dus ook betrekkelijk los van. Volgens de auteurs zijn deze deeltjes bij andere methoden te gebruiken.

- Voor de ontstaansperiode nieuwe aspecten:
  - enkele beeldgrafieken;
  - verbinding met de realiteit: huishoudboekje, spoorboekje, posttarieven, postwissels, prijslijsten – echter: uitsluitend om aan te 'cijferen'.

**Conclusies**

Naar Zelfstandig Rekenen is een representant van de mechanistische stroming. Het voorbereidend en aanvankelijk rekenen krijgt via de deeltjes Jong Leren met Getallen ruime aandacht. Geen verwantschap met Wiskobas.

► ***Functioneel Rekenen (6)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | J.M. Reynders, J. Snijders. |
| Uitgever | : | Versluys. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>12 handleidingen;<br>toelichting. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1958 (deeltjes 1–8); 1959 (deeltjes 9–12). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenboekjes: 7e–9e druk, z.j.; handleidingen: 2e druk, 1958–1960. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alleen bij karakteristiek 8*(gevarieerd oefenen)* is op de aanwezigheidsvraag geen nul gescoord, maar: in geringe mate. Op de getrouwheidsvraag: in redelijke mate.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering):* Pogingen om het getalbegrip op een speelse manier te doen verwerven, o.a. met behulp van liedjes, ritmiek.
15*(meten):* In de handleiding wordt een soort opbouw van het meten gepresenteerd: van natuurlijke maat naar standaardmaat. Deze opbouw komt niet tot uitdrukking in het leerlingenmateriaal. De natuurlijke maat is bijzonder snel verdwenen.
16*(grafieken):* Vanaf deel 10 enkele grafiekjes, maar geen afstand/tijd-grafieken.

19*(contexten):* Rekenverhalen 'om het rekenen levensechter te maken'. Geen contexten.
22*(geen formele aanpakken):* Enkele aanzetten tot formeel-meetkundige activiteiten, die echter nauwelijks vermeldenswaard zijn.

*2 Algemene typering*

2.1 De methode is een representant van de mechanistische stroming, met aanzetten in realistische richting. In de methode wordt gepoogd, de gesloten heid van het mechanisme te doorbreken.
2.2 Vernieuwingstendenzen zijn duidelijk te signaleren:
- aanvankelijk rekenen met behulp van liedjes, ritmes, e.d.;
- vraagloze vraagstukjes en rekenverhalen;
- gevarieerd oefenen;
- begripsvorming met behulp van getallenlijn en honderdveld;
- gebruik van inzichten uit de denkpsychologische school (oplossingsmethoden).

**Conclusies**

Functioneel Rekenen is een niet al te uitgesproken representant van de mechanistische stroming met, gelet op de ontstaansperiode, veel vernieuwende elementen die in realistische richting tenderen. In deze elementen is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

► ***Reken Maar (7)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | J. Boonstra, L. Meijer. |
| Uitgever | : | Duwaer. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>1 opleidingsboekje (met antwoorden);<br>11 handleidingen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1959 (alle deeltjes); 1959–1960 (handleidingen). |
| Bestudeerde edities | : | boekjes 1 tot en met 9: 3e druk; boekjes 10 en 11: 2e druk; boekje 12: 1e druk; alles z.j. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alle karakteristieken scoren op de aanwezigheidsvraag een nul: ze zijn dus *niet* aangetroffen in de methode.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

1 Een pretentieloze traditioneel-mechanistische methode, daterend uit de vijftiger jaren.

2 Kenmerken van de methode:
- Nauwelijks aandacht voor het voorbereidend en aanvankelijk rekenen.
- Enige, zij het terughoudende, binding met de realiteit: winkeltje spelen, spoorboekje. De term 'organisch onderwijs' wordt – ten onrechte – gebruikt.
- Een enkele keer worden de leerlingen uitgenodigd zèlf te gaan meten en wegen, maar kortstondig want er moet weer snel gecijferd worden.
- Een methode vol rijtjes sommen.
- Gebruik van honderdveld en duizendkaart.

**Conclusies**

Reken Maar is een traditioneel-mechanistische methode, waarin nog niets te bespeuren valt van vernieuwende tendenzen. Geen verwantschap met Wiskobas.

► ***Boeiend Rekenen (8)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | W. E. Wanders, drs. S. Bohncke. |
| Uitgever | : | Malmberg. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>2 rekenbloks;<br>platenboekje;<br>12 handleidingen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1958 (deeltjes 1, 2) – 1963 (deeltjes 11, 12). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenboekjes: 10e–15e druk z.j.; handleidingen: 5e–7e druk, 1970. |

**Kwantitatieve resultaten**

Bij enkele karakteristieken is op beide vragen geen nul gescoord (zie tabel 7.3).

tabel 7.3 Boeiend Rekenen

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 4 optellen/aftrekken | 1 | 1 |
| 5 vermenigvuldigen | 1 | 2 |
| 6 delen | 1 | 2 |
| 8 gevarieerd oefenen | 1 | 1 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 |
| 19 contexten | 1 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

3*(grote hoeveelheden):* In enkele rekenbloks komen grote hoeveelheden voor ten behoeve van het verdelen en het maken van groepjes.
5 en 6*(vermenigvuldigen en delen):* De enige traditionele rekenmethode die een poging in deze richting heeft ondernomen. Er is sprake van progressieve schematisering, zij het niet geïntegreerd en met een onduidelijke fasering. Zie: handleidingen 7 en 8.
8*(gevarieerd oefenen):* Aanzetten tot gevarieerde oefenvormen: rad van avontuur, ganzenbord, magisch vierkant, puzzels, tabellen. Geen 'extra's'.
13*(meetkundige activiteiten):* Een enkele keer 'blokjes', maar dan toch voornamelijk in dienst van inhoudsbepaling.
16*(grafieken):* Sporadisch zijn grafieken opgenomen. Voornamelijk echter om te 'lezen'.
19*(contexten):* Pogingen om de sommen door verhaaltjes met elkaar te verbinden. Opvallend zijn in dit verband de deeltjes 4, 5, 6 en 7. De platen in het boekje voor leerjaar 1 functioneren niet zozeer als contexten maar als telplaten.

*2 Algemene typering*

2.1 Een mechanistische methode, met aanzetten in realistische richting.
2.2 In de methode is relatief veel aandacht voor toepassingen.
2.3 De methode biedt geen mogelijkheden tot een actieve inbreng, tot verticale planning en tot wiskundig rijk onderwijs. Mogelijkheden voor gedifferentieerde leerprocessen zijn aanwezig bij het cijferen en het hoofdrekenen.
2.4 Kenmerken van de methode:
- Veel en zorgvuldige aandacht voor het voorbereidend en aanvankelijk rekenen.
- Verbindingen met de realiteit: spoorwegen, vliegtuigen, schepen, geldrekenen.
- Aanzetten tot gevarieerde oefenvormen.
- Pogingen om het cijferen op een nieuwe leest te schoeien.
- Degelijke opbouw. Sterk tekstgericht.

**Conclusies**

Een mechanistische methode, met belangrijke vernieuwende elementen op het gebied van het cijferen, die in realistische richting tenderen. In het terrein van het cijferen is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

► *Rekenen (9)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Werkgroep Nijdam (Algera, Brinkkemper, Nijdam). |
| Uitgever | : | Samsom. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 boekjes met leerlingentaken;<br>2 boekjes met extra taken;<br>controletaken;<br>8 handleidingen;<br>antwoordenboekjes;<br>Algemene Toelichting. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1960 (eerste deeltjes). |
| Bestudeerde edities | : | deeltjes 1A en 1B: 1e druk; overige deeltjes: 5e–8e druk; z.j. |

**Kwantitatieve resultaten**

Alleen bij karakteristiek 1 *(veelzijdige benadering)* is op beide vragen geen nul gescoord, maar in geringe mate.
Deze scoring is als volgt toegelicht: van het getalbegrip worden verschillende aspecten (kardinaal-, ordinaal-, naamgetal) aangetroffen, maar bij de operaties niet.

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

8*(gevarieerd oefenen):* Wel een enkele tabel of prijslijst.
16*(grafieken):* Vanaf deeltje 6A enige aandacht voor grafieken, maar geen afstand/tijd-grafieken.
19*(contexten):* Wel rekenverhaaltjes.
20*(modellen):* Weegschaal, geld, getallenrij worden weliswaar aangetroffen, maar niet in onderlinge samenhang.
21*(geïntegreerde activiteiten):* In de deeltjes voor het eerste leerjaar wordt veel aandacht besteed aan rekenverhaaltjes. Desondanks vinden de begripsverwervende activiteiten voornamelijk geïsoleerd plaats.
22*(geen formele aanpakken):* Enkele aanzetten tot formeel-meetkundige activiteiten, die echter nauwelijks vermeldenswaard zijn.

*2 Algemene typering*

2.1 De methode is een representant van de mechanistische stroming.
2.2 Kenmerken van de methode:
- Het voorbereidend en aanvankelijk rekenen is serieus aangepakt, met aanzetten tot begripsmatig onderwijs.

- Vernieuwende tendenzen: rekenverhalen, vraagloze vraagstukjes, spelletjes (winkeltje), acoustisch en ritmisch tellen, kardinaalaspect en ordinaalaspect, van natuurlijke maat naar standaardmaat, structuurhoofdrekenen en getallendictees.
- Bij elkaar maakt de methode een rommelige indruk, onder meer veroorzaakt door het nagestreefde differentiatiesysteem.

**Conclusies**

Rekenen is een mechanistische methode, met lokale vernieuwingspogingen en met aandacht voor het differentiatievraagstuk. Geen verwantschap met Wiskobas.

► *Uitkomst (10)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteur | : | Cas Klavier. |
| Uitgever | : | Zwijsen. |
| Samenstelling materiaal: | | 11 leerlingenboekjes;<br>per boekje een handleiding;<br>rekenkaarten;<br>6 rekenbloks;<br>5 sets controletaken;<br>materialen (rekendoos, rekenborden, e.d.). |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1967 (deeltjes onderbouw). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenboekjes: 8e druk z.j.; onderwijzersboeken: 1969. |

**Kwantitatieve resultaten**

Bij enkele karakteristieken is op beide vragen geen nul gescoord (zie tabel 7.4).

tabel 7.4 Uitkomst

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 1 | 1 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 |
| 10 breuken | 1 | 0 |
| 15 meten | 1 | 0 |
| 19 contexten | 2 | 1 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 1 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering):* Getalbegrip wel redelijk veelzijdig, met een accent op tellen en structureren van getallen.
3*(grote hoeveelheden):* Vooral in de projectjes voor de hogere leerjaren is er aandacht voor grote getallen in de realiteit. Overigens: nauwelijks aandacht voor schatten en telstrategieën.
9*(verhoudingen):* Verhoudingen komen vooral truukmatig en gekoppeld aan geldbedragen voor.
10*(breuken):* Kommagetallen en breuken worden éénzijdig en 'stellend' ingevoerd, via staafjes en cirkels, waarop meteen cijferopdrachten volgen.
15*(meten):* Sporadische meetactiviteiten, maar uitsluitend lengtemeting met papier en liniaal. Oppervlakte als lengte keer breedte.
16*(grafieken):* In de hele methode: één sectordiagram, drie staafdiagrammen.
19*(contexten):* Wisselende aandacht. Hier en daar aardige aanzetten, die niet worden uitgewerkt (leerjaar 5, 6). Soms niet meer dan een aaneenschakeling van losse opdrachten over hetzelfde onderwerp (leerjaar 1 tot en met 4). Deel 6B springt er in positieve zin uit: toerisme, de krant.

*2 Algemene typering*

2.1 Een mechanistische methode met aanzetten in realistische richting. In de methode is relatief veel aandacht voor toepassingen.
2.2 De methode biedt geen mogelijkheden tot een actieve inbreng door de leerlingen, nauwelijks mogelijkheden tot gedifferentieerde leerprocessen. Ondanks de strakke planning van het rekenen is er in de projectjes redelijk veel ruimte voor een eigen inbreng door de onderwijsgevende.
2.3 Kenmerken van de methode:
- De pretenties in de inleiding van de methode (leersituaties rond levensechte leerstof) worden ten dele waargemaakt. Er is nogal wat aandacht voor de realiteit: geldrekenen, projectjes, e.d.
- Er wordt naar gestreefd het rekenen een inzichtelijke en begripsmatige basis te geven. Eigenschapsrekenen.
- Het vraagloze vraagstukje heeft een plaats gekregen in de methode.

**Conclusies**

Een mechanistische methode, met vernieuwende elementen die zich vooral manifesteren in het aanvankelijk rekenen en in de toepassingen (projectjes). In deze elementen zijn aanzetten in realistische richting te onderkennen. Er is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

► ***Rekenen voor de Basisschool (11)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | J.C. van Gerven e.a. |
| Uitgever | : | Malmberg. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>5 boekjes met controletaken;<br>per boekje een handleiding;<br>Algemene Inleiding. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1968 (deeltjes 1–4), 1969 (deeltjes 5–9), 1970 (deeltjes 10–12). |
| Bestudeerde edities | : | leerlingenmateriaal: 1e–3e druk z.j.; handleidingen: 1e en 2e druk, 1969–1970. |

**Kwantitatieve resultaten**

Bij enkele karakteristieken is op beide vragen geen nul gescoord (zie tabel 7.5).

tabel 7.5 Rekenen voor de Basisschool

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 8 gevarieerd oefenen | 1 | 2 |
| 16 grafieken | 1 | 1 |
| 18 redeneren en bewijzen | 2 | 2 |
| 19 contexten | 1 | 2 |
| 20 modellen | 1 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

4*(optellen/aftrekken):* Met inzicht in het positiestelsel.
6*(delen):* Bij de staartdeling wordt gebruik gemaakt van zogenaamde familiegetallen.
8*(gevarieerd oefenen):* Sprongsommen, magische vierkanten, tabellen, open opdrachten ('Maak een som waar 40 uit komt').
15*(meten):* Enige aandacht voor meten en wegen. In dit verband vinden ook schat-activiteiten plaats. Geen meetlijn à la Wiskobas.
18*(redeneren en bewijzen):* Open vraagstukjes bij de start van een taak. De leerlingen moeten herhaaldelijk zèlf vragen bedenken.
20*(modellen):* Getallenlijn, honderdveld, positiemateriaal (tientallenkaart, honderdkaart).

21 *(geïntegreerde activiteiten):* In het materiaal voor het eerste leerjaar staan allerlei platen. Deze hebben slechts één functie: het doen tellen van afgebeelde hoeveelheden.

*2 Algemene typering*

2.1 Een mechanistische methode met aanzetten in realistische richting.
2.2 De methode schenkt relatief veel aandacht aan zinvolle toepassingen.
2.3 De methode biedt in zekere mate mogelijkheden tot actief (gedifferentieerd) leren met een hier en daar wiskundig rijke inhoud.
2.4 Kenmerken van de methode:
- Het differentiatiesysteem – kerntaken en keuzetaken – wordt niet al te rigide toegepast.
- Het voorbereidend en aanvankelijk rekenen is gericht op begripsverwerving.
- Binding met de realiteit: busdienst, posttarieven, radiogids, prijslijsten, grafiekjes.
- Aandacht voor meten en wegen.
- Veel vraagstukjes, met een duidelijke opbouw.
- Toch nog heel vaak: aansturend op truukmatig rekenen (de truuks staan in vette kaders steeds weer herhaald).
- De handleidingen bij de boekjes vanaf het tweede leerjaar zijn te summier.
- Een relatief interessante methode, die hier en daar verrassende onderdelen bevat.

**Conclusies**

Een mechanistische methode, met relatief veel aandacht voor toepassingen. Gelet op de ontstaansperiode kan gesproken worden van een methode met opvallende vernieuwingen op kwalitatief hoog niveau, die in realistische richting tenderen. In deze vernieuwingen is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. De verwantschap heeft een lokaal bereik.

## 3 ANALYSE

De analyse van de resultaten kan vanuit vele invalshoeken plaatsvinden. We beperken ons tot twee vraagstellingen:
*Tot welke stroming behoren de 1965–1970-methoden?*
Een typering van het methodenbestand uit deze periode met behulp van de onderscheiden stromingen (hoofdstuk **2**, paragraaf *3.2.1*), maakt het mogelijk een samenvattende beschrijving te geven van de mate waarin en de wijze waarop de visies op reken/wiskundeonderwijs destijds gestalte kregen in methoden.

*Bij welke van de 1965–1970-methoden is verwantschap met Wiskobas geconstateerd?*
In hoofdstuk **4** maakten we een onderscheid tussen beïnvloeding en verwantschap. De methoden die in 1965–1970 een functie vervulden op de Nederlandse markt konden nog niet beïnvloed zijn door Wiskobas. Desondanks is 't mogelijk dat er sprake is van verwantschap tussen de ideeën die in deze methoden gestalte hebben gekregen en de Wiskobasopvattingen.
We gaan na, in welke karakteristieken een eventuele verwantschap tot uitdrukking komt. Verwacht kan worden dat verwantschap zich niet integraal, in alle onderdelen in gelijke mate, zal manifesteren. Ze zal in sommige karakteristieken meer zichtbaar worden dan in andere. Ook op niet-specifieke onderdelen (rekendictee, hoofdrekenen, schatten, e.d.) kan verwantschap aangetroffen worden. Dit type verwantschap is echter niet rechtstreeks af te leiden uit de scores op de karakteristieken.

## 3.1 Stroming

Kijken we nauwkeurig naar de 1965–1970-methoden, dan treffen we binnen de als homogeen geschetste situatie (paragraaf **1.1**) aanzienlijke verschillen aan. Naast methoden die bestempeld werden als traditioneel-mechanistisch, werd van andere methoden vastgesteld dat er aandacht is voor toepassingen, dat vernieuwende tendenzen gestalte hebben gekregen. Er is, zo kan geconstateerd worden, sprake van twee subgroeperingen.
Een aantal van de mechanistische methoden kan nader getypeerd worden met de termen 'kaal' of 'traditioneel'. Het gaat hier om methoden met een gesloten karakter waarin nauwelijks tot geen inhoudelijke vernieuwingen te constateren zijn. Het cijferonderwijs erin dateert – onveranderd – uit de dertiger jaren en is als volgt te karakteriseren:

'– niet materieel en onaanschouwelijk van aard;
– sterk gericht door de eindvormen van de standaardalgoritmen;
– met als 'logisch' gevolg een onaantastbare leerstofordening volgens het principe van toenemende complicering.' (Treffers, 1982a, 111).

Tot deze subgroepering van het *gesloten mechanisme* kunnen gerekend worden: Fundamenteel Rekenen (1936), Naar Aanleg en Tempo (1953), De Grondslag (1955), Naar Zelfstandig Rekenen (1955), Reken Maar (1959), Rekenen (1960).
Enkele methoden uit deze groep zijn afzonderlijk vermeldenswaard, te weten: Naar Aanleg en Tempo en Naar Zelfstandig Rekenen. In deze methoden staat de didactische organisatie centraal. Opvattingen over differentiatie en zelfstandig werken leidden hier tot het verdwijnen van inzichtelijke oriëntaties – wat bij de andere vertegenwoordigers van deze subgroepering nog wel kon worden vastgesteld.
Ondanks deze modificatie is de subgroepering in haar totaliteit nogal homogeen: de inhoudelijke verschillen zijn miniem.

In de andere subgroepering werden inhoudelijke vernieuwingspogingen van meer of minder ingrijpende aard aangetroffen. Deze pogingen hebben veelal gemeenschappelijk een bepaalde gerichtheid op:
- toepassingen (binding met de realiteit);
- voorbereidend en aanvankelijk rekenen;
- begripsmatige funderingen.

Bovendien wordt nergens een rigide didactische organisatie tot uitgangspunt genomen.
Tot deze subgroepering behoren: Ik Reken (1953), Functioneel Rekenen (1958), Boeiend Rekenen (1958), Uitkomst (1967), Rekenen voor de Basisschool (1968).
De inhoudelijke homogeniteit is in deze categorie minder duidelijk aanwezig dan bij de groep van het gesloten mechanisme. Enkele voorbeelden:
- de denkpsychologische oriëntatie van Functioneel Rekenen maakte deze methode tot een uniek verschijnsel in het bestand van destijds;
- pogingen om het principe van de progressieve complicering in het cijferen te doorbreken, troffen we aan bij de methode Boeiend Rekenen;
- in de methode Rekenen voor de Basisschool wordt opmerkelijke aandacht besteed aan modellen, contexten, redeneervormen.

Deze subgroepering is moeilijker te etiketteren. Enerzijds zijn mechanistische trekken nog volop vertegenwoordigd, anderzijds zijn bij enkele representanten ook al aanzetten in realistische richting duidelijk te onderkennen. Leggen we het accent op de vernieuwende elementen in deze methoden, dan zouden we de categorie kunnen typeren met de term *pre-realisme* (hoofdstuk **2**, paragraaf *3.2.3*). Omdat het stramien toch voornamelijk nog van mechanistische aard is, geven we de voorkeur aan de kwalificatie *open mechanisme*. Binnen het mechanistische concept zijn openingen gemaakt: naar de werkelijkheid, naar de leerlingen en naar didactische vormgevingen (De Jong, 1985f, 18).

Vergelijken we de dateringen van de methoden uit beide subgroeperingen, dan valt op dat de gesloten categorie als totaliteit vroeger in de tijd gesitueerd kan worden dan de open categorie.
De representanten van de gesloten groep hebben in het desbetreffende tijdvak met elkaar een dominante positie op de schoolboekenmarkt. Voor de marktsituatie is de titel van hoofdstuk **7**, traditioneel mechanisme, dan ook een correcte typering.

## 3.2 Verwantschap

Bij vier van de elf methoden werd in de conclusies van de beschrijvingen een geringe verwantschap met een lokaal bereik geconstateerd: Functioneel Rekenen, Boeiend Rekenen, Uitkomst, Rekenen voor de Basisschool. Alle vier behoren ze tot de categorie van het open mechanisme. Bij de overige methoden werd geen verwantschap vermeld.
Om de vraag te kunnen beantwoorden waarin deze verwantschap tot uitdruk-

king komt, kan gelet worden op de kwantitatieve resultaten (de scores) en op de kwalitatieve beschrijvingen. We beperken ons tot de kwantitatieve gegevens omdat zich daarin een mogelijke verwantschap met de *specifieke* Wiskobas-karakteristieken 't meest duidelijk kan manifesteren. Een eventuele verwantschap in de niet-specifieke onderdelen is al in de desbetreffende methodenbeschrijvingen in alle genuanceerdheid aan de orde gekomen.
We zetten de scores op de twee onderzoeksvragen (aanwezigheid, getrouwheid) van drie methoden bijeen in tabel 7.6. Van de methode Functioneel Rekenen kwam de verwantschap met Wiskobas niet tot uitdrukking in kwantitatieve resultaten.

tabel 7.6 samenvatting scores van drie methoden

| karakteristieken | Boeiend Rekenen | | Uitkomst | | Rekenen voor de Basisschool | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid |
| 1 veelzijdige benadering | | | 1 | 0 | | |
| 3 grote hoeveelheden | | | 1 | 1 | | |
| 4 optellen/aftrekken | 1 | 1 | | | | |
| 5 vermenigvuldigen | 1 | 2 | | | | |
| 6 delen | 1 | 2 | | | | |
| 8 gevarieerd oefenen | 1 | 1 | | | 1 | 2 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 10 breuken | | | 1 | 0 | | |
| 15 meten | | | 1 | 0 | | |
| 16 grafieken | | | | | 1 | 1 |
| 18 redeneren en bewijzen | | | | | 2 | 2 |
| 19 contexten | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 20 modellen | | | | | 1 | 1 |
| 21 geïntegr. activiteiten | | | 1 | 1 | | |

Vastgesteld kan worden dat iedere methode zo haar eigen verwantschapsprofiel vertoont. Opmerkelijk zijn de scores op de cijferkarakteristieken bij Boeiend Rekenen en op de meer algemene karakteristieken 18 (redeneren en bewijzen), 19 (contexten) en 20 (modellen) bij Rekenen voor de Basisschool. Gemeenschappelijk is het feit dat alle drie scoren op karakteristiek 19 (contexten).
De opmerkingen van kwalitatieve aard – zie de desbetreffende methodenbeschrijvingen – lichten bovenstaande scores toe.

## 4 CONCLUSIES

Het onderzoeksinstrument leverde voldoende relevante informatie op om de eerder gestelde vragen te kunnen beantwoorden. De bevindingen bleken voor

het merendeel de globale verwachtingen te bevestigen en nader te nuanceren. Alle methoden uit de periode 1965–1970 bleken modificaties van de mechanistische stroming te zijn. Binnen het methodenbestand manifesteerden zich twee subgroeperingen. De categorie die we kwalificeerden als *open mechanistisch* bevatte in haar vernieuwende elementen al markante aanzetten in realistische richting.[1] We exploreerden deze aanzetten met behulp van de verwantschapsvraag. Bij een aantal methoden werd een geringe en lokale verwantschap met Wiskobas geconstateerd die tot uitdrukking kwam in verschillende constellaties van karakteristieken.
Beïnvloeding door Wiskobas kon, uiteraard, niet worden vastgesteld.

# 8 TRADITIONEEL MECHANISME EN ENIGE IMPORT: 1970–1975

*In hoofdstuk 8 beschrijven we de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de periode 1970–1975. In deze jaren dienden zich zeven nieuwe reken/wiskundemethoden aan op de Nederlandse markt.*
*Deze methoden konden slechts in marginale zin door Wiskobas beïnvloed zijn, omdat:*
- *de inhoudelijke concepten van de methoden al grotendeels bepaald waren aan het begin van de periode;*
- *belangrijke richtinggevende publikaties van Wiskobas eerst aan het einde van dit tijdvak verschenen.*

*De in hoofdstuk 7 beschreven aanzetten van het realisme verdwenen wat naar de achtergrond. Een markante ontwikkeling in realistische richting deed zich nog niet voor.*

*De beschrijvingsstructuur, verantwoord in hoofdstuk 6, behoeft een nadere toelichting. We behandelen de periode 1970–1975, na een gemeenschappelijke situatieschets, in twee afzonderlijke paragrafen: één gewijd aan de importmethoden en één aan de methoden van traditioneel-mechanistische snit. De eerste categorie heeft nog uitsluitend historische betekenis en is derhalve onderzocht volgens de beperkte aanpak: twee onafhankelijke analyses per methode. De tweede groep methoden had omstreeks 1985 nog actualiteitswaarde en is derhalve op de uitgebreide wijze onderzocht: per methode vijf onafhankelijke analyses. Het hoofdstuk wordt afgerond met conclusies die betrekking hebben op de totaliteit (beide categorieën).*

## 1 SITUATIE

### 1.1 Inhoudelijke kenmerken

De periode 1970–1975 wordt gekenmerkt door een *veelheid van activiteiten* op methodengebied, gekoppeld aan *inhoudelijke onzekerheid* omtrent de te volgen richting.
Vanuit het buitenland kwam in die periode een vloedgolf aan vernieuwingen op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs over Nederland heen (zie Treffers, 1978, 12–23). Deze vernieuwingen, die inhoudelijk zeer uiteenlopende funderingen kenden, kregen destijds ook gestalte in methoden.
De positie van de in Nederland bekende en sinds jaar en dag gebruikte methoden vanuit de mechanistische stroming kwam onder druk te staan door het

geïmporteerde structuralisme en empirisme (zie hoofdstuk **2**, paragraaf *3.2.1*).
In Nederland werden door de educatieve uitgeverijen – in aller ijl, maar soms ook al jaren tevoren (1965–1970) – activiteiten verricht om op één van deze nieuwe stromingen in te haken. Men ging over tot vertalingen/bewerkingen van buitenlands materiaal voor de Nederlandse markt. Al vrij snel verschenen de eerste deeltjes van de methoden Denken en Rekenen (1968), Elementair Wiskundig Rekenen (1970), Ontdek het Zelf (1970), Wiskunde voor de Basisschool (1971) – bewerkingen van, achtereenvolgens, een Franse, twee Amerikaanse en een Duitse methode. Duidelijk kan zijn dat aan het begin van de zeventiger jaren een chaos dreigde.

### 1.2 Marktsituatie

Deze dreigende chaos was één van de argumenten achter de instelling van het IOWO (1971), dat als hoofdtaak kreeg: een nationale ontwikkeling op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs tot stand te brengen. Wiskobas vormde binnen het IOWO het project dat zich met het basisonderwijs bezighield.
Deze taakstelling zou echter pas op langere termijn effecten kunnen hebben. Op korte termijn moest aandacht worden besteed aan de toen dreigende chaos: deze mocht geen realiteit worden. De Wiskobasgroepering waarschuwde de scholen om zich zeer terughoudend op te stellen bij de aanschaf van de nieuwe, uit het buitenland afkomstige, methoden. De boodschap luidde: stel eventuele aanschaf van een nieuwe methode uit! De heroriënteringscursussen die destijds gegeven werden voor onderwijsgevenden beoogden mede een alternatief te bieden. Door een heroriënteringscursus te volgen geraakte men allengs in staat om het bestaande rekenonderwijs, mét de reeds in gebruik zijnde methode, te verlevendigen. Conferenties met rijksinspecteurs en gemeente-inspecteurs van onderwijs (1970, 1972, 1973, 1976) resulteerden er onder meer in dat de inspectie met betrekking tot de aanschaf van nieuwe methoden een afhoudend beleid ging voeren.
Achteraf kan gesteld worden dat de boodschap gehoor heeft gevonden. Geen van de vier genoemde methoden verwierf zich een substantieel marktaandeel, met als gevolg dat ze vrij snel na voltooiing van de Nederlandse schoolboekenmarkt verdwenen. Ter illustratie geven we in tabel 8.1 de gebruiksfrequentie (in %), de verschijningsperioden en de jaartallen waarop ze door de uitgevers uit de fondsen zijn gehaald. De percentages hebben betrekking op de situatie omstreeks 1975.

Zouden we in deze situatieschets uitsluitend het accent leggen op de importmethoden, dan ontstond een onvolledig en eenzijdig beeld van de periode. In het nu volgende gedeelte vullen we het plaatje aan.
Het marktprincipe, de zich niet snel wijzigende onderwijsopvattingen en de lange ontwikkelingstijden van methoden zorgden ervoor dat op dit gebied geen sprake kan zijn van extreme discontinuïteit. Naast de veelheid van vernieuwende activiteiten die zich in de periode 1970–1975 voordeed en die onder meer tot

tabel 8.1 importmethoden

| methode | verschijnings-periode | fonds-stop | gebruiks-frequentie (1975) |
|---|---|---|---|
| Denken en Rekenen | 1968–1974 | vóór 1976 | 1% |
| Ontdek het Zelf | 1970–1976 | 1978 | 1% |
| Elementair Wiskundig Rekenen | 1970–1976 | 1983 | 2% |
| Wiskunde voor de Basisschool | 1971–1978 | 1983 | 1% |

uitdrukking kwam in de vier eerder beschreven importmethoden, zette de ontwikkeling uit vroegere jaren zich door. De in hoofdstuk **7** besproken *mechanistische* methoden bleven in de jaren 1970–1975 een belangrijke marktfunctie behouden. In algemene zin kan zelfs gesteld worden dat, ondanks de alom gonzende vernieuwende activiteiten, de mechanistisch georiënteerde methoden het beeld in Nederland bleven bepalen.
Behalve de vier importmethoden kwamen aan het begin van de periode nog drie andere methoden op de Nederlandse markt:
- Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs (1969);
- Op Veilig Spoor (1970);
- Niveaucursus Rekenen (1970).

Zoals we later zullen zien, haakten deze methoden in op de in Nederland aanwezige mechanistische traditie. Niveaucursus Rekenen vormde tevens een afspiegeling van in die jaren levende onderwijskundige opvattingen omtrent differentiatie (niveaucursussen), waarbij de didactische organisatie tot uitgangspunt van het reken/wiskundeonderwijs wordt genomen. Wat dit aspect betreft, kan Niveaucursus Rekenen in dezelfde lijn geplaatst worden als de methoden Naar Aanleg en Tempo en Naar Zelfstandig Rekenen.
De gebruiksfrequenties van twee van deze methoden zijn aan het einde van de aangegeven periode al aanzienlijk. Trouwens: ook in de daarop volgende jaren. We zetten de frequenties (in %) voor de jaren 1977, 1980, 1983 bijeen (tabel 8.2).

tabel 8.2 mechanistische methoden

| methode | gebruiksfrequentie | | |
|---|---|---|---|
| | 1977 | 1980 | 1983 |
| Nieuw Rekenen | 21% | 24% | 19% |
| Niveaucursus Rekenen | 7% | 16% | 13% |
| Op Veilig Spoor | 2% | 4% | 1.8% |

Met betrekking tot de marktsituatie dienen tenslotte nog enkele *aanvullende opmerkingen* te worden gemaakt.
De boodschap om terughoudend te zijn bij de aanschaf van nieuwe methoden,

had een belangrijk neveneffect. In een groeiend aantal scholen ontstond allengs een behoefte om, ondanks alle waarschuwende geluiden, het reken/wiskunde-onderwijs te verbreden en nieuwe onderwerpen toe te voegen. Een nieuwe methode was (kennelijk) nog niet gewenst, maar... met methode-aanvullend materiaal (additioneel materiaal) zou men het reken/wiskundeonderwijs tóch kunnen *verlevendigen*. In dit tijdvak propageerde Wiskobas deze handelwijze. Ontwikkelteams en uitgevers haakten op de ontstane behoefte in. Een stroom van materialen verscheen op de markt. Enkele titels: Rekenactiveringsprogramma (1972), Wees Wijs met Wiskunde (z.j.), Wiskunde doen (1974), Kien (1975).[1]

Een tweede opmerking: behalve de twee groepen methoden die we tot nu toe noemden, verschenen in de aangegeven periode ook de eerste materialen van de methode Operatoir Rekenen op de Nederlandse markt. In deze methode werd aan het zogenaamde 'handelende' uitgangspunt gestalte gegeven. Operatoir Rekenen vormt overigens een treffende illustratie van de lange ontwikkelingstijd van methoden: de eerste plannen dateerden al uit 1963. We stellen de typering van Operatoir Rekenen uit naar één van de volgende hoofdstukken. We kunnen ons dan richten op een complete en actuele versie van de methode (1980–1982).

### 1.3 Wiskobas

Nadat Wiskobas in 1971 vanuit het eenmaal ingestelde IOWO de taak van integrale onderwijsontwikkeling ter hand kon nemen, kwam stelselmatig materiaal ter beschikking. Dit materiaal dat in ruime mate verspreid werd, vormde als het ware een operationalisering van hetgeen beoogd werd met het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool. Het was echter nog geen eenheid van op elkaar afgestemde, afgewogen onderdelen.

De materialen vormden illustraties van het op de ontwerpschool te Arnhem verrichte ontwikkelingswerk. Illustraties die onderwijsgevenden (in opleiding) konden helpen bij hun pogingen het reken/wiskundeonderwijs met de in gebruik zijnde methoden te vernieuwen. Materialen dus met een additionele functie. De term *verlevendiging* werd in dit verband gebruikt. Overigens: elke illustratie op zich, maar ook de totaliteit, gaf duidelijk de richting aan van het gewenste reken/wiskundeonderwijs. Deze vernieuwingsaanpak (via verlevendiging) betekende dat in de scholen de meeste aandacht ging naar een aantal nieuwe onderwerpen (statistiek en waarschijnlijkheid, meten, grafieken, stadsplan, ordenend tellen, spijkerbord, open beweringen), terwijl de grondlijnen van de centrale leergangen (cijferen, breuken) uit de gebruikte methoden grotendeels in tact werden gelaten.

De beschikbaarstelling van materiaal gebeurde via verschillende kanalen: Nederlandse Onderwijs Televisie (Kijk op Kans, 1972; Tel voor Twee, 1973; Vier kan't, 1974), Wiskobas-Bulletin (verscheen vanaf augustus 1971 zes keer per jaargang), conferenties (gestart in 1969), heroriëntering (negen blokken voor een tweejarige cursus, die tussen 1971 tot 1976 gerealiseerd werd), pedagogische academie (zes blokken uit de jaren 1971 tot 1973).

In deze periode was 't dus mogelijk dat auteurs/ontwikkelteams zich door een veelheid van Wiskobasmaterialen lieten *beïnvloeden*. Bovendien kwam een reservoir van met Wiskobasideeën vertrouwde PA-docenten beschikbaar als potentiële methodenontwikkelaars.
Op enkele beperkingen dient echter te worden gewezen:

- Alhoewel de verschijningstijd van de vier importmethoden in grote lijnen parallel liep met de onderhavige periode, toch waren de boekjes voor de eerste leerjaren reeds in het begin van de periode op de markt gebracht. Met andere woorden: het concept lag al vast; de beïnvloedingsmogelijkheden konden hoogstens marginaal zijn.
- Met betrekking tot de mechanistische methoden kan opgemerkt worden dat Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs in 1970 al geheel gereed en op de markt gebracht was. Van enige beïnvloeding door Wiskobas kon dus geen sprake zijn. De verschijningsperiode van de twee andere methoden was: 1970–1975. Beïnvloeding van materiaal dat aan het einde van deze periode verscheen, was dus in principe mogelijk. Wel dient op voorhand te worden opgemerkt dat het strakke concept van de methode Niveaucursus Rekenen minimale beïnvloeding doet verwachten.
- Het Wiskobasmateriaal was nog niet in alle opzichten voldoende afgewogen en op elkaar afgestemd. De ontwikkeling van het voorbeeld-schoolwerkplan reken/wiskundeonderwijs was nog niet afgerond. Eerst aan het einde van 1975 vond publikatie plaats in de vorm van een overzicht (Wiskobas-team, 1975).

### 2A ONDERZOEK IMPORTMETHODEN

Met het onderzoeksinstrument werden in de periode januari-april 1984 van alle vier methoden twee onafhankelijke analyses gemaakt: totaal acht analyses.

#### ► *Denken en Rekenen (12)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Nicole Picard (met een Nederlandse redactie, samengesteld uit o.m.: Val. van Achter, S.J.C. Freudenthal-Lutter, prof. J.J. de Jong, Chris S. Jansen). |
| Uitgever | : | Malmberg. |
| Samenstelling materiaal: | | 27 werkschriften;<br>bijbehorende handleiding;<br>materialen;<br>begeleidend tijdschrift. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1968 (deeltjes 1–6) – 1974 (deeltjes 24–27). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk, daterend uit de jaren na 1968. |

De methode is een samenwerkingsproject van OCDL (Parijs), Uitgeverij Jozef van In NV (Lier) en Malmberg NV ('s-Hertogenbosch).

**Kwantitatieve resultaten**

Bij 12 karakteristieken is op de aanwezigheidsvraag geen nul gescoord (tabel 8.3).

tabel 8.3 Denken en Rekenen

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 1 |
| 2 ordenend tellen | 1 | 1 |
| 7 pijlentaal | 2 | 1 |
| 8 gevarieerd oefenen | 2 | 1 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 |
| 10 breuken/kommagetallen | 1 | 1 |
| 13 meetkundige activiteiten | 1 | 0 |
| 14 stadsplan | 1 | 1 |
| 15 meten | 1 | 1 |
| 16 grafieken | 1 | 0 |
| 18 redeneren | 2 | 1 |
| 20 modellen | 2 | 1 |

**Gegevens van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering):* Getalbegrip via verzamelingen. Het vergelijken (<, >, =) gaat vooraf aan het bewerken, omdat dit volgens de auteurs:
- eenvoudiger is voor de kinderen en
- aldus de ordening van de verzameling natuurlijke getallen tot stand kan worden gebracht.

Daarnaast ook aandacht voor het meetgetal.
2*(ordenend tellen):* Boomdiagrammen ter introductie van het vermenigvuldigen. Een enkele keer een combinatorisch probleem: menu's samenstellen, letters, e.d.
3*(grote hoeveelheden):* Wel grote getallen en schatten.
7*(pijlentaal):* Veel pijlentaal, maar binnen formalistische ideeën. Geen representatie van situaties maar van relaties.
8*(gevarieerd oefenen):* Tabellen, slierten, machientjes.
9*(verhoudingen):* Verhoudingstabel (machientjes).
10*(breuken/kommagetallen):* Sterke benadrukking van de breuk als operator (machientje).

11 *(terugblik):* Veel aandacht voor talstelsels, maar deze functioneren niet binnen het kader van een terugblik.
13 *(meetkundige activiteiten):* Formeel-meetkundige activiteiten, ook met de kubus.
14 *(stadsplan):* Veel roosters in het kader van rekenactiviteiten en formeel-meetkundige werkzaamheden. Een enkele keer worden roosters opgevat als stadsplannen (routes vervangen).
15 *(meten):* Oppervlakte blijft gekoppeld aan vlakstukken in een rooster. Wél verfijningen in het rooster.
18 *(redeneren):* Veel aandacht voor de formele kant van het redeneren. Indien bijvoorbeeld een spelletje aan de orde komt, dan gaat het uitsluitend om de strategie en de weergave daarvan in een ingewikkeld stroomdiagram (werkschrift 19).
20 *(modellen):* MAB-materiaal, logiblokken (zeer belangrijk), honderdveld, machientjes.
22 *(geen formele aanpakken):* Een formele methode. Verzamelingentaal vormt de basis. Verder: talstelsels, formele meetkunde.

*2 Algemene typering*

2.1 Denken en Rekenen is een zuivere representant van de structuralistische stroming. Het is merkwaardig dat in een begeleidend tijdschrift (1972) een vertaling van een tekst uit het Nuffieldproject over het wiskundewerklokaal is opgenomen. Dit lijkt op lonken naar het empirisme.
2.2 De methode biedt ruime mogelijkheden tot wiskundig rijk onderwijs, maar of deze gerealiseerd kunnen worden is de vraag. De methode vraagt veel deskundigheid van de onderwijsgevende.
2.3 Kenmerken van de methode:
- In z'n soort een consistent opgebouwde methode.
- Het is en blijft een Franse methode, ondanks enkele invoegingen: geldrekenen, afstandstabellen spoorwegen, posttarieven. Deze invoegingen blijven wezensvreemd binnen een methode die uitsluitend aanstuurt op wiskundige begrippen, methoden en structuren.
  Dit type methode lijkt niet geschikt voor de Nederlandse markt.
- De methode lijdt aan functionele tweeslachtigheid: enerzijds beoogt ze een volledig-dekkende methode te zijn, anderzijds propageert ze om het materiaal additioneel te gebruiken – naast een reeds gebruikte methode.

**Conclusies**

Denken en Rekenen is een zuivere representant van de structuralistische stroming. Als methode is ze in Nederland niet aangeslagen: in 1974 verschenen de laatste deeltjes; in 1976 was de methode alweer uit het fonds genomen. Op enkele gebieden is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

## ► *Ontdek het Zelf (13)*

### Bibliografische gegevens

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | M. Vere de Vault, Roger Osborn, Helen B. Swenson (tot en met deel 3A), redactie Wolters-Noordhoff (3B tot en met 4B), J.H.D. Boerema, J. van der Ploeg, H. Wiersma (5A tot en met 6B). |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>12 handleidingen;<br>Kijk en Ontdek (met handleiding);<br>4 werkboeken;<br>antwoordenboekjes;<br>toetsen;<br>taken voor niveaudifferentiatie;<br>toelichting. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1970 (deel 1A) – 1976 (deel 6B). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk, daterend uit de periode 1970–1976. |

Het oorspronkelijke materiaal van de deeltjes 1A tot en met 3A is ontleend aan de Amerikaanse methode Discovering Mathematics, die in 1967/1968 op de markt kwam.

### Kwantitatieve gegevens

Bij 14 karakteristieken is op de aanwezigheidsvraag geen nul gescoord (tabel 8.4).

tabel 8.4 Ontdek het Zelf

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 2 ordenend tellen | 2 | 1 |
| 7 pijlentaal | 1 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | 2 | 1 |
| 9 verhoudingen | 1 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 1 | 0 |
| 11 terugblik | 1 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 1 | 0 |
| 14 stadsplan | 2 | 1 |
| 15 meten | 2 | 1 |
| 16 grafieken | 2 | 1 |
| 17 waarschijnlijkheid | 3 | 2 |
| 18 redeneren | 1 | 1 |
| 19 contexten | 1 | 0 |
| 20 modellen | 1 | 0 |

**Gegevens van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering):* Getalbegrip uitsluitend via verzamelingen (één-één afbeelding).
2*(ordenend tellen):* Boomdiagrammen, routes, ponskaarten. Ideeën zijn ontleend aan vroeg (heroriënterings-)materiaal van Wiskobas. 't Komt te laat voor in de methode (vanaf vijfde leerjaar) en te geïsoleerd.
7*(pijlentaal):* Pijlentaal om relaties weer te geven.
8*(gevarieerd oefenen):* Tabellen, tovervierkanten, getalpuzzels, machientjes, getalpatronen. Ideeën zijn ontleend aan Wiskobas, maar te weinig uitgewerkt in de richting van de 'extra's': gelegenheid geven tot het doen van ontdekkingen.
9*(verhoudingen):* In deel 6A een blok over verhoudingen. Te eenzijdig en te direct op het cijferen gericht.
11*(terugblik):* In deel 5A wordt gecijferd in het vijftallig stelsel. Geen functie in het kader van een terugblik of bewustmaking.
13*(meetkundige activiteiten):* Vanaf deel 2A veel aandacht voor figuren als kubus, balk, piramide, cilinder, kegel, bol. Uitslagen en eigenschappen. Formalistisch. Geen aandacht voor bouwsels.
14*(stadsplan):* Veel roostermeetkunde. Coördinaten. Ook opdrachten à la Wiskobas komen voor: kortste afstanden, identificatie van een raam in een flat.
15*(meten):* Oppervlakte wordt aangepakt vanuit roosters. Geen leergangmatige opbouw.
16*(grafieken):* In deel 6A is een blok gewijd aan afstand/tijd-grafieken. Elders in de methode: staafgrafieken, sectordiagrammen. Geen opbouw.
17*(waarschijnlijkheid):* Vanaf deel 5A wordt veel aandacht besteed aan kansberekening: kanstolletjes, onderzoekjes, dobbelstenen, aftelversjes, kansladder, munten, simuleren (met dobbelstenen en toevalscijfers). De ideeën zijn ontleend aan PA-materiaal van Wiskobas en aan Kijk op Kans.
18*(redeneren):* Open beweringen: waar/onwaar. Ontleend aan heroriënteringsmateriaal van Wiskobas.
19*(contexten):* Woonwijk, vissersdorp, boerendorp. Gesloten aanpak.
20*(modellen):* Getallenlijn, honderdveld.
22*(geen formele aanpakken):* Veel formele aanpakken in de methode: verzamelingentaal én formele meetkunde.

*2 Algemene typering*

2.1 Het onderbouwmateriaal van de methode is structuralistisch-mechanistisch. Het bovenbouwmateriaal blijft mechanistisch, ondanks (mislukte) pogingen om realistische elementen in te voegen.
2.2 De methode biedt geen mogelijkheden tot een actieve inbreng, tot gedifferentieerde leerprocessen, tot verticale planning en tot wiskundig rijk onderwijs.

2.3 Kenmerken van de methode:

- Ontdek het zelf is een merkwaardige methode. Het materiaal tot en met het derde leerjaar is een vertaling/bewerking van Discovering Mathematics. Vanaf het vierde leerjaar is de methode voornamelijk gebaseerd op Wiskobasmateriaal uit de periode 1970–1973. Wiskobasideetjes uit die jaren zijn dan ook te kust en te keur te vinden: kansberekening, afstand/tijd-grafieken, open beweringen, roostermeetkunde (stadsplan), abacus, getalpatronen, enz.
  Dit materiaal is op onoordeelkundige wijze bijeengevoegd, met als gevolg: ontbrekende samenhangen, rommeligheid, pseudo-activiteiten. Bovendien was niet al dit vroege materiaal van Wiskobas reeds geschikt voor verwerking in een methode.
- De methode bestaat aldus uit twee delen die inhoudelijk niets met elkaar te maken hebben. Het materiaal van het eerste gedeelte (onderbouw) is van twijfelachtige kwaliteit: veel wiskundige fouten. Het bovenbouwmateriaal lijdt bovendien aan overvloedigheid en gebrek aan consistentie.

**Conclusies**

Ontdek het Zelf is een samenraapsel van structuralistische, mechanistische en realistische componenten. Het is een juiste beslissing van de uitgever geweest, de methode reeds in 1978 uit het fonds te nemen – twee jaar na voltooiing. Wiskobasinvloeden zijn allerwegen aan te treffen in het bovenbouwgedeelte. Er is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

## ► *Elementair Wiskundig Rekenen (14)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Robert E. Eicholz, Phares G. O'Daffer, J.W. van 't Hof, P. Wagenaar. |
| Uitgever | : | Van Gorcum. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>werkschriften, toetsen, hulpmiddelen;<br>per leerlingenboekje een handleiding;<br>achtergrondboekje (Wat zit er achter?). |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1970. |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk, daterend uit 1970 (deel 1) tot 1976 (deel 12). |

De methode is een Dutch adaptation van Elementary School Mathematics (delen 1 t/m 8) en Investigating School Mathematics (delen 9 t/m 12).

**Kwantitatieve resultaten**

Bij 11 karakteristieken is op de aanwezigheidsvraag geen nul gescoord (tabel 8.5).

tabel 8.5 Elementair Wiskundig Rekenen

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 2 | 1 |
| 8 gevarieerd oefenen | 2 | 1 |
| 11 terugblik | 1 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 2 | 0 |
| 14 stadsplan | 2 | 1 |
| 15 meten | 1 | 1 |
| 16 grafieken | 1 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 1 | 1 |
| 18 redeneren | 1 | 0 |
| 20 modellen | 2 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

2*(ordenend tellen):* Aandacht voor combinatorische problemen: bloesjes-jasjes, competitie, letters, lijnen, routes, toegangen, smaken van ijsjes, etc. Deze problemen worden in dienst gesteld van het begrip 'vermenigvuldigen'. Erg voorgestructureerd. Weinig inbreng van de leerlingen mogelijk.
3*(grote hoeveelheden):* Wel grote getallen en afronden. Geen grote hoeveelheden.
5*(vermenigvuldigen):* Vermenigvuldigen als sprongen op de getallenlijn. Geen progressieve schematisering.
6*(delen):* Demonstratie van enkele fasen in een verkortingsproces. Hiermee wordt verder niets gedaan.
8*(gevarieerd oefenen):* Veel 'oefenstofferingen': tabellen, geheimschrift, rekenpuzzels, getal raden, regel raden, getallenwielen, enz. Er wordt echter nogal formeel mee omgegaan. Niet gericht op het doen van ontdekkingen.
10*(breuken/kommagetallen):* De breuken krijgen in deze methode een zwaar accent (rekenen met equivalentieklassen).
11*(terugblik):* Wel talstelsels in de bovenbouw. Deze functioneren echter niet in het kader van een terugblik.
13*(meetkundige activiteiten):* Vrij veel aandacht (uitslagen kubus, kubuskruiper), maar erg formalistisch.

14*(stadsplan):* Redelijk veel aandacht, maar sterk gestuurd. Weinig ruimte voor eigen inbreng leerlingen.
15*(meten):* Oppervlakte, ook van kromlijnige figuren. Geen leergang-karakter.
16*(grafieken):* Enkele grafieken. Eén afstand/tijd-grafiek.
17*(waarschijnlijkheid):* In deeltje 12 enige aandacht. De kanstol met de paperclip is duidelijk van Wiskobas overgenomen.
18*(redeneren):* Allerlei redeneringen in het kader van de verzamelingentaal.
19*(contexten):* Wel veel aankledingen van sommen.
22*(geen formele aanpakken):* Een methode met veel formele aanpakken: verzamelingen, formele meetkunde, formele taal, e.d.

*2 Algemene typering*

2.1 Een structuralistisch-mechanistische methode. Het structuralisme heeft betrekking op de opname van door de New Math beïnvloede onderdelen. Het mechanisme heeft betrekking op het rekenprogramma.
2.2 De methode biedt enige mogelijkheden tot een actieve inbreng, tot gedifferentieerde leerprocessen, tot verticale planning en tot wiskundig rijk onderwijs. Veel is daarbij afhankelijk van de leerkracht.
2.3 Kenmerken van de methode:
- De methode bevat zorgvuldig uitgewerkte deelleergangen voor het cijferen en de breuken.
- Invloeden vanuit de formele wiskunde zijn ook te constateren in typische rekenonderwerpen als getalbegrip en breuken (klassen van equivalente breuken).

**Conclusies**

Elementair Wiskundig Rekenen is een mechanistisch-structuralistische methode. De methode heeft in Nederland een ontwikkelingsperiode gehad van 1970 (deel 1) tot 1976 (deel 12). Historisch gezien zou dus van enige beïnvloeding door Wiskobas sprake kunnen zijn in de deeltjes voor de hogere leerjaren.
Deze invloed is ook vast te stellen, maar uitsluitend in de detaillering:
- statistiek en waarschijnlijkheid: kanstol, bus met kralen;
- kubuskruiper;
- abacus (uitsluitend om getallen te representeren);
- stadsplan (straten en lanen);
- spijkerbord;
- combinatorische problemen.

Er is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

► ***Wiskunde voor de Basisschool (15)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | H.J. Carpay e.a. (B. Nicolai, tot en met deeltje 4B; W.M.F. Bronnenberg voor 5A, 5B, 6A; J.M.M.J. Peters voor 6B). |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>per leerlingenboek een handleiding;<br>begeleidingsbulletins. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1971. |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk, daterend uit 1971 (deel 1A) tot 1978 (deel 6B). |

De methode is in belangrijke mate gebaseerd op de Duitse methode Mathematik in der Grundschule van H. Besuden en A. Fricke.

**Kwantitatieve resultaten**

Bij 13 karakteristieken is op de aanwezigheidsvraag geen nul gescoord (tabel 8.6).

tabel 8.6 Wiskunde voor de Basisschool

| karakteristiek | scores | |
|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 1 |
| 2 ordenend tellen | 1 | 1 |
| 8 gevarieerd oefenen | 1 | 2 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 |
| 10 breuken/kommagetallen | 1 | 1 |
| 13 meetkundige activiteiten | 1 | 0 |
| 14 stadsplan | 1 | 1 |
| 15 meten | 2 | 2 |
| 16 grafieken | 1 | 2 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 2 |
| 18 redeneren | 1 | 1 |
| 19 contexten | 1 | 1 |
| 20 modellen | 2 | 1 |

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1 *(veelzijdige benadering):* Het Cuisenairemateriaal wordt op een aardige wijze gebruikt.

2*(ordenend tellen):* Komt incidenteel voor (boomdiagram), zonder opbouw.
8*(gevarieerd oefenen):* Magische vierkanten, diagrammen, prijslijsten, spelletjes.
9*(verhoudingen):* Verhoudingstabel.
11*(terugblik):* Talstelsels worden al meteen in het begin geïntroduceerd. Echter niet ten behoeve van een terugblik.
13*(meetkundige activiteiten):* Formalistisch.
14*(stadsplan):* Komt verspreid in de methode voor.
15*(meten):* Nogal wat aandacht voor de oppervlakteleergang. Andere aspecten van het meten komen nauwelijks voor.
16*(grafieken):* Wel aandacht voor grafieken. Geen afstand/tijd-grafieken of experimentjes.
17*(waarschijnlijkheid):* Vooral in de bovenbouw.
18*(redeneren):* In de bovenbouw komen enige aardige voorbeelden voor.
19*(contexten):* In het bovenbouwmateriaal staan enkele sprekende contexten, waarmee overigens niet veel wordt gedaan.
20*(modellen):* Vooral Cuisenairemateriaal, denkblokken, machientjes. Rigiditeit in de toepassing.
22*(geen formele aanpakken):* Een methode met veel formele aanpakken. Manifesteert zich vooral in de meetkunde.

*2 Algemene typering*

2.1 Wiskunde voor de Basisschool is een duidelijke representant van de structuralistische stroming.
2.2 De methode biedt weinig mogelijkheden tot een actieve inbreng door de leerlingen en tot gedifferentieerde leerprocessen: alles ligt redelijk vast; er is één weg en één oplossing.
Mogelijkheden tot een verticale planning zijn aanwezig: begripsverwervende activiteiten met behulp van materiaal (Cuisenaire, denkblokken) worden in het begin van de methode aan de orde gesteld. Terugval, in een latere fase, op deze oorspronkelijke bronnen van het inzicht is mogelijk. De mogelijkheden tot wiskundig rijk onderwijs zijn beperkt ten gevolge van het strak-structuralistisch concept.
2.3 Kenmerken van de methode:
- Een, op zichzelf beschouwd, zorgvuldig gecomponeerde methode die formeel aandoet.
- De methode lijkt te moeilijk voor de leerlingen.

**Conclusies**

Wiskunde voor de Basisschool is een degelijk opgebouwde structuralistische methode. De ontwikkelingsperiode in Nederland (1971–1978) gaf, historisch gezien, mogelijkheden voor een beïnvloeding door Wiskobas. In feite is deze beïnvloeding niet te constateren in het materiaal. Er is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. De verwantschap heeft een lokaal bereik.

## 3A ANALYSE IMPORTMETHODEN

We analyseren de beschrijvingen van de importmethoden die in de periode 1970–1975 op de markt kwamen vanuit twee vragen:
- Tot welke stroming(en) kunnen de methoden gerekend worden?
- Bij welke methode(n) is beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd? In welke karakteristieken komt deze beïnvloeding tot uitdrukking?

Gelet op de ontstaansperioden van deze methoden is het mogelijk dat met name het bovenbouwmateriaal beïnvloed is door Wiskobas. Bij de behandeling van de beïnvloedingsvraag gaan we tevens na of verwantschap met Wiskobas vastgesteld is.

### 3A.1 Stroming

Bij twee methoden ligt de zaak heel duidelijk: Denken en Rekenen en Wiskunde voor de Basisschool zijn zuivere representanten van de *structuralistische* richting. Het zijn alletwee vertalingen/bewerkingen van buitenlands (Frans; Duits) materiaal.
Bij het andere tweetal methoden is het wat moeilijker om tot een typering te komen. We achten de kwalificatie *hybridisch* 't meest toepasselijk. In deze methoden wordt op een min of meer eclectische wijze gebruik gemaakt van ideeën uit meerdere stromingen. Bij Ontdek het Zelf en Elementair Wiskundig Rekenen is dit samenvoegen van ideeën op verschillende wijzen en met kwalitatief uiteenlopende resultaten gebeurd:
- de methode Elementair Wiskundig Rekenen heeft een mechanistisch rekenprogramma; aan dit programma zijn New Math-elementen toegevoegd;
- Ontdek het Zelf vormt het meest eclectische voorbeeld, met onderbouwmateriaal van geheel andere signatuur dan het bovenbouwmateriaal; bovendien zijn binnen het onderbouw- respectievelijk bovenbouwmateriaal nog meerdere stromingen bijeengevoegd.

Elementair Wiskundig Rekenen is in haar geheel een bewerking van de Amerikaanse methode Elementary School Mathematics en haar vervolg: Investigating School Mathematics. Het onderbouwmateriaal van Ontdek het Zelf vormt een bewerking van de Amerikaanse methode Discovering Mathematics.
Al met al toont het viertal importmethoden een weinig homogeen beeld: structuralisme en eclecticisme. Ideeën uit de empiristische hoek hebben geen gestalte gekregen in de methoden.

### 3A.2 Verwantschap en beïnvloeding

Bij alle vier methoden wordt een geringe en lokale verwantschap met Wiskobas gemeld. Bij twee methoden, Ontdek het Zelf en Elementair Wiskundig Rekenen, wordt beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd. Deze beïnvloeding manifesteert zich in het materiaal voor de hogere leerjaren op verschillende onderdelen.

Om de vraag te kunnen beantwoorden, in welke karakteristieken deze verwantschap en beïnvloeding het meest duidelijk tot uitdrukking komen, vatten we in tabel 8.7 de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid samen. We nemen in deze tabel uitsluitend de karakteristieken op die voorkomen in de desbetreffende methodentabellen.

tabel 8.7 samenvatting scores van vier methoden

| karakteristieken | Denken en Rekenen | | Wiskunde voor de Basisschool | | Elementair Wiskundig Rekenen | | Ontdek het Zelf | | totalen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | 3 | 2 |
| 2 ordenend tellen | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 4 |
| 7 pijlentaal | 2 | 1 | | | | | 1 | 0 | 3 | 1 |
| 8 gevar. oefenen | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | 5 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | 3 | 2 |
| 10 breuken | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | 3 | 2 |
| 11 terugblik | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 13 meetk. activiteiten | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 |
| 14 stadsplan | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 4 |
| 15 meten | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 5 |
| 16 grafieken | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| 17 waarschijnlijkheid | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 6 | 5 |
| 18 redeneren | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 3 |
| 19 contexten | | | 1 | 1 | | | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 20 modellen | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 7 | 3 |
| totalen | 16 | 10 | 16 | 16 | 16 | 6 | 21 | 8 | 69 | 40 |

Tabel 8.7 geeft aanleiding tot de volgende *opmerkingen*:

- Géén der methoden scoort op de typische cijferkarakteristieken (4, 5, 6).
- Zes karakteristieken hebben regeltotalen $>5$ op de aanwezigheidsvraag. We treffen hierbij aan: smalle (2, 14, 17) en brede (8, 20, 15) karakteristieken.[2]
- De onderlinge verschillen in de kolomtotalen op de aanwezigheidsvraag zijn niet erg groot, wat bij de getrouwheidsvraag wèl het geval is. De verschillen tussen de methoden in terugval van aanwezigheidstotaal naar getrouwheidstotaal zijn daardoor relatief aanzienlijk: 0 (Wiskunde voor de Basisschool), 6 (Denken en Rekenen), 10 (Elementair Wiskundig Rekenen), 13 (Ontdek het Zelf).
- Het cijfermateriaal blijkt niet (of nauwelijks) te discrimineren tussen enerzijds gering verwante en niet beïnvloede methoden (Denken en Rekenen, Wiskunde voor de Basisschool) en anderzijds gering verwante en wél beïnvloede methoden (Ontdek het Zelf, Elementair Wiskundig Rekenen). Met andere woorden: de tabel als zodanig demonstreert niet of een methode beïnvloed is door Wiskobas of uitsluitend verwantschap vertoont met Wiskobas. Bij de relatief geringe totalen waarvan in deze gevallen sprake is, wekt deze constatering geen verwondering.

## 2B ONDERZOEK MECHANISTISCHE METHODEN

Met het onderzoeksinstrument werden in de periode november 1983–april 1984 van de drie in aanmerking komende methoden vijf onafhankelijke analyses gemaakt: totaal 15 analyses.

### ▶ *Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs (16)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | H. van den Heuvel e.a. |
| Uitgever | : | Bosch & Keuning. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 leerlingenboekjes;<br>mappen werkbladen voorbereidend rekenen en eerste leerjaar;<br>mappen contrôlebladen leerjaar 2 t/m 6;<br>per leerlingenboekje een handleiding;<br>algemene inleiding. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1969 (alle A-deeltjes); 1970 (alle B-deeltjes). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 8.8 (pag. 172) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid. Hoofdstuk **6** bevat een verantwoording van de inrichting van de tabel.

*Kanttekeningen bij tabel 8.8*

*1 Totaalpercentages*

- 98% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate worden aangetroffen in de methode Nieuw Rekenen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 5% van de uitgebrachte beoordelingen uitspreekt, dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 17 |

tabel 8.8 Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs

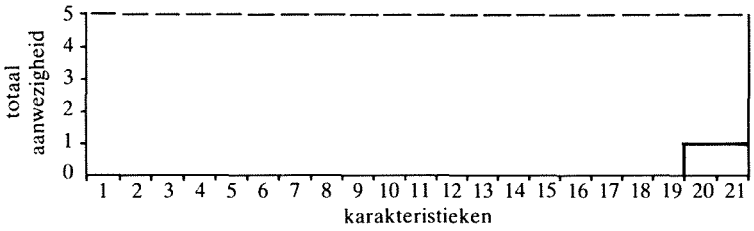
| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | 5 | – | – | – | 5 | – | – | 0 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | 5 | – | – | 1 | 4 | – | – | 0 | 0 |
| 9 verhoudingen | 3 | 2 | – | – | – | 1 | 1 | – | 0 | 1 |
| 10 breuken/kommagetallen | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 14 stadsplan | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | 2 | 3 | – | – | 1 | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 16 grafieken | 1 | 4 | – | – | 3 | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 18 redeneren | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | 1 | 4 | – | – | 1 | 2 | 1 | – | 0 | 1 |
| 20 modellen | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 2 | 1 | – | 1 | 1 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 2 | 2 | 1 | – | – | 1 | 2 | – | 1 | 2 |
| totalen | 71 | 32 | 2 | 0 | 8 | 21 | 5 | 0 | 2 | 5 |
| in % (van 105) | 68 | 30 | 2 | 0 | 8 | 20 | 5 | 0 | 2 | 5 |
| in % (bijeen genomen) | 98 | | 2 | | 28 | | 5 | | | |

*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

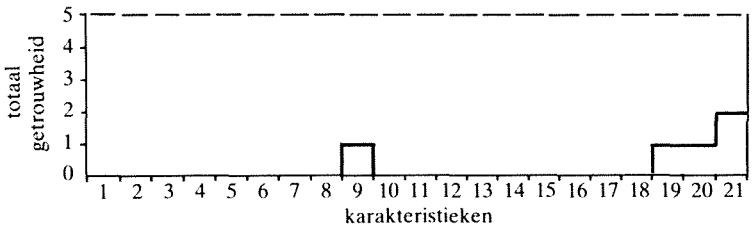
- Karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag komen niet voor (opvallend verschil $> 1$).
- Vermeldenswaard is verder dat bij drie karakteristieken (9, 19, 21) op de getrouwheidsvraag hoger gescoord wordt dan op de aanwezigheidsvraag.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 8.8 in twee profielen (afb. 8.1 en 8.2):




afb. 8.1 profiel aanwezigheid




afb. 8.2 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* De methode is zodanig gestructureerd, dat de onderwijsgevende er zelf enige veelzijdigheid aan kan toevoegen.
3*(grote hoeveelheden):* Wel grote getallen (en afrondingen). Geen grote hoeveelheden.
5*(vermenigvuldigen):* Gebruikmaking van het rechthoeksmodel maar niet binnen een leergang progressieve schematisering.
8*(gevarieerd oefenen):* Magische vierkanten en tabellen komen herhaaldelijk voor, maar... zonder specifieke zoekproblemen. Ook andere stofferingen: zèlf sommen bedenken, getallenlijn invullen.
9*(verhoudingen):* Enige, zij het te weinig, aandacht voor verhoudingen (verhoudingstabel). Minder smal en kaal dan gebruikelijk in methoden uit die periode.
10*(breuken/kommagetallen):* Vergeleken met andere methoden uit die tijd is er op het gebied van de breuken sprake van een geringe doorbraak.
15*(meten):* Wel meetactiviteiten, maar niet opgenomen in een meetlijn à la Wiskobas (vergelijken → natuurlijke maat → standaardmaat).
16*(grafieken):* Wel grafieken, maar geen afstand/tijd-grafieken of weergave in grafieken van uitkomsten van experimentjes.
19*(contexten):* In onderbouw enige aandacht. Later te weinig aandacht, maar niet slecht en voornamelijk als steun voor het formele rekenen.
20*(modellen):* De volgende modellen komen voor: strook, getallenlijn, hon-

derdveld, geldmodel, visualiseringen (groepjes), oppervlaktemodel ($10 \times 10$; $10 \times 100$). Bij de breuken wordt gebruik gemaakt van cirkels, lijnstukken, stroken, stroomdiagrammen. De breuken vormen hierbij het startpunt. Zij staan als het ware model voor de verschillende visualiseringen. Vergeleken met Wiskobas zou dus gesproken kunnen worden van een omgekeerde weg.
21 *(geïntegreerde activiteiten):* Naast geïntegreerde activiteiten wordt ook vrij veel aandacht besteed aan geïsoleerde begripsverwervende activiteiten.
22 *(geen formele aanpakken):* Niet formeel, zoals bedoeld in de karakteristiek. De methode is wel formeel in de totale benadering van het rekensysteem.

## 2 *Algemene typering Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs*

### 2.1 *Stroming*

De methode wordt getypeerd als zacht-mechanistisch, met hier en daar aanzetten in realistische richting. Het afstevenen op regels (en truuks) is in deze methode aanzienlijk minder rigide dan in andere methoden uit deze periode.

### 2.2 *Aandachtspunten*

- Mogelijkheden tot een *actieve inbreng* van de leerlingen en tot *gedifferentieerde leerprocessen* zijn slechts in beperkte mate aanwezig. Ze zijn voornamelijk aan te treffen in de zogenaamde C-opgaven (niet bedoeld voor alle leerlingen). Bijvoorbeeld: maak 5 sommen met de uitkomst 63.
- De methode kent een rustige en zorgvuldige *opbouw*. Men zet iets aan en komt er dan in latere stadia bij herhaling op terug. Wellicht leidt deze opzet tot de veel gehoorde klacht dat Nieuw Rekenen fragmentarisch is. Wil een onderwijsgevende deze geleidelijke opbouw uitbuiten met het oog op een eigen verticale planning, dan dient zelf de verbinding te worden gelegd tussen de verschillende in de tijd geplande leermomenten. Bovendien moet men zelf op ieder moment de te halen minimumdoelen vaststellen en veilig stellen. Aldus kan mogelijkerwijs de klacht van het fragmentarisme worden uitgebannen.
- Het ligt aan de onderwijsgevende of hij/zij een *wiskundig rijker* onderwijs realiseert dan de methode zelf aandraagt.

### 2.3 *Verdere opmerkingen*

- Een traditionele methode, zonder leerstofoverlading. Geschikt voor invoegingen van nieuwe onderdelen.
- De methode is sterk gekleurd door ideeën over het rekenonderwijs die aan het einde van de zestiger jaren leefden:
  - veel aandacht voor het voorbereidend en aanvankelijk rekenen;
  - vraagloze vraagstukjes;
  - streven naar verbinding van het rekenen met het dagelijks leven (kassabonnen, buitenlands geld, prijslijsten, enz.);

- schatten en afronden.
  De methode onderscheidt zich van andere methoden uit die tijd door haar degelijke opbouw en geringe schraalheid.
- Te waarderen in de methode zijn:
  - de aandacht voor het hoofdrekenen;
  - de binding van het rekenen aan geld.
- Gelet op de ontstaansperiode kan er geen sprake zijn van een beïnvloeding door Wiskobas. Wel wordt in de in 1982 gepubliceerde aanvullingen (A. Schoenmakers) in een opsomming van materialen ook gewezen op de mogelijkheid om de abacus te gebruiken. Overigens: zonder verdere uitleg!

**Conclusies**

Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs is een gematigd-mechanistische methode, met aanzetten in realistische richting. Het open karakter van de methode maakt invoegingen van nieuwe onderdelen mogelijk en sluit mogelijkheden voor een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs zeker niet uit. Veel is afhankelijk van de leerkracht.
Vergeleken met generatiegenoten (andere methoden die ontwikkeld zijn aan het einde van de zestiger jaren) is Nieuw Rekenen een zorgvuldige, niet al te schrale methode. De methode is niet beïnvloed door Wiskobas. Er is wel sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

► ***Op Veilig Spoor (17)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | C. Glimmerveen, S. van der Werff. |
| Uitgever | : | Ten Brink. |
| Samenstelling materiaal: | | voorbereidend rekenen: Hokus Pokus (boekje, werkbladen, leermiddelen);<br>handleiding bij Hokus Pokus;<br>fundamenteel rekenen: Blokrekenen (twee boekjes, toetsboekje, leermiddelen);<br>handleiding Blokrekenen;<br>Structuurrekenen: werkbladen;<br>twee handleidingen bij Structuurrekenen;<br>Instrumenteel Rekenen: 100 opdrachtkaarten;<br>handleiding bij Instrumenteel Rekenen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1970 (Rekenen in Niveaugroepen) – 1975 (Hokus Pokus). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de laatst verschenen drukken. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 8.9 presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

tabel 8.9 Op Veilig Spoor

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 1 | 4 | – | – | 1 | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | 4 | 1 | – | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 1 |
| 9 verhoudingen | 4 | 1 | – | – | – | – | 1 | – | 0 | 1 |
| 10 breuken/kommagetallen | 1 | 2 | 2 | – | 2 | 2 | – | – | 2 | 0 |
| 11 terugblik | 3 | 2 | – | – | 1 | – | 1 | – | 0 | 1 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 4 | 1 | – | – | – | – | 1 | – | 0 | 1 |
| 13 meetkundige activiteiten | 3 | 1 | 1 | – | 1 | – | 1 | – | 1 | 1 |
| 14 stadsplan | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | – | – | 2 | 3 | – | 3 | 2 | – | 5 | 2 |
| 16 grafieken | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 3 | – | – | 1 | 1 | 1 | – | 0 | 1 |
| 18 redeneren | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | 1 | 4 | – | – | 1 | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 20 modellen | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 2 | 1 | – | 1 | 1 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 60 | 35 | 7 | 3 | 9 | 27 | 9 | 0 | 10 | 9 |
| in % (van 105) | 57 | 33 | 7 | 3 | 9 | 26 | 9 | 0 | 10 | 9 |
| in % (bijeen genomen) | 90 | | 10 | | 35 | | 9 | | | |

*Kanttekeningen bij tabel 8.9*

*1 Totaalpercentages*

- 90% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate zijn opgenomen in de methode Op Veilig Spoor;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 9% van de beoordelingen uitspreekt, dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeengezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

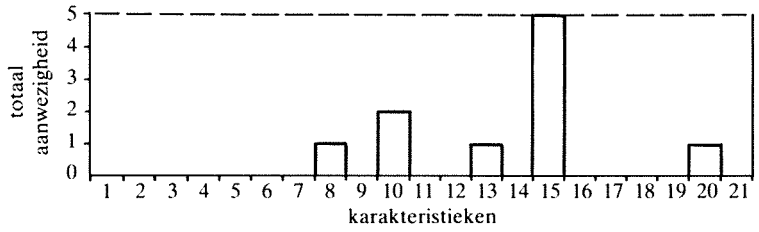
| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 16 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 13 |

*2 Scores op de afzonderlijke karakteristieken*

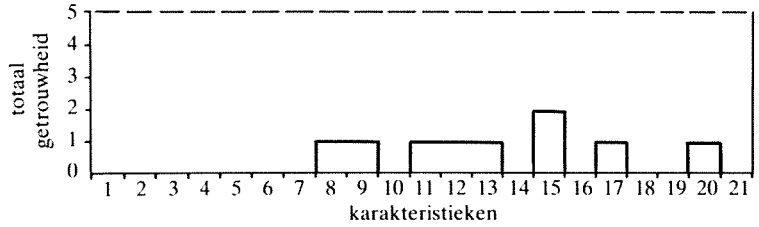
- Karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag (opvallend verschil > 1) zijn: 10 (breuken) en 15 (meten). Van beide karakteristieken kan vastgesteld worden dat de getrouwheid lager beoordeeld wordt dan de aanwezigheid.
- Het hoge totaal op de aanwezigheidsvraag van karakteristiek 15 verdient afzonderlijke vermelding.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 8.9 in twee profielen (afb. 8.3 en 8.4):




afb. 8.3 profiel aanwezigheid




afb. 8.4 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1 *(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* In het onderdeel Blokrekenen is sprake van een eenzijdige benadering van het kardinaalaspect. In Structuurrekenen komt een veelzijdiger benadering naar voren. Een zekere mate van overeenkomst met de Wiskobasideeën is hierin aanwijsbaar.

2*(ordenend tellen):* Enkele combinatorische telproblemen, zowel in Blokrekenen (deel 2) als in Structuurrekenen (deel B). Bijvoorbeeld: het aankleedprobleem met de bloesjes en rokjes. De problemen zijn toegevoegd, niet geïntegreerd.
3*(grote hoeveelheden):* Grote hoeveelheden komen voor in dienst van het schatten – bijvoorbeeld: voorspellen hoeveel overblijven na groepjes te hebben gemaakt. Geen aandacht voor tellen en telstrategieën.
4*(optellen en aftrekken):* Incidenteel gebruik van de positiekaart in verband met plaatswaarde.
8*(gevarieerd oefenen):* Hier en daar een tabel, magisch vierkant, doolhof. Vooral in de verrijkingsopgaven. Het is de vraag of de leerlingen profiteren van deze – overigens geringe mate van – gevarieerdheid.
9*(verhoudingen):* In het meetprogramma (Instrumenteel Rekenen) wordt impliciet aandacht besteed aan verhoudingen.
10*(breuken/kommagetallen):* Gescheiden behandeling van breuken en kommagetallen.
11*(terugblik):* Enige aandacht in Structuurrekenen (zestallig stelsel).
12*(oriënteren en lokaliseren):* Enige aandacht in Instrumenteel Rekenen.
13*(meetkundige activiteiten):* Komt vrijwel uitsluitend voor in Instrumenteel Rekenen – sterk georiënteerd op inhoudsbepaling.
15*(meten):* Het onderdeel Instrumenteel Rekenen bevat veel en veelsoortige meetopdrachten die de leerlingen uitnodigen tot allerhande activiteiten. Een expliciet leergangkarakter ontbreekt echter. Wel zijn sequenties te onderkennen als: vergelijken, meten met natuurlijke maat, meten met standaardmaat. Ook komt indirect meten (van tijd) voor. Instrumenteel Rekenen is sterk op het doen georiënteerd en minder op reflectie (op dit doen).
16*(grafieken):* Voornamelijk opgenomen in het meetprogramma. Geen afstand/tijd-grafieken. Wel experimentjes, maar nauwelijks aandacht voor weergave van resultaten in een grafiek. In het algemeen geven de grafieken uitsluitend aanleiding tot afleesactiviteiten.
18*(redeneren en bewijzen):* Komt in Structuurrekenen fragmentarisch voor.
19*(contexten):* Alleen in het onderdeel Hokus Pokus komen enkele contexten voor. Heel aardige illustraties, zij het dat ze voornamelijk in de sfeer van de toepassingen liggen en niet zozeer dienst doen als bron.
20*(modellen):* Met modellen als getallenlijn en honderdveld wordt nogal formeel omgegaan, zonder dat ze duidelijk in dienst gesteld worden van begripsverwerving.
21*(geïntegreerde activiteiten):* De methode is gericht op geïsoleerde activiteiten.
22*(geen formele aanpakken):* Geïnterpreteerd overeenkomstig de beschrijving in de karakteristiek wordt vastgesteld dat de methode niet buitensporig veel aandacht besteed aan formele aanpakken. Alleen in Hokus Pokus: verzamelingentaal; in Structuurrekenen: meetkundige figuren.

## 2 *Algemene typering Op Veilig Spoor*

### *2.1 Stroming*

Op Veilig Spoor wordt getypeerd als een hybridische methode. De verschillende onderdelen hebben alle hun eigen kleur. De kern (Blokrekenen/Structuurrekenen) is mechanistisch van aard. Instrumenteel Rekenen is empiristisch, zij het met aanzetten in realistische richting. Hokus Pokus heeft structuralistische trekken.

### *2.2 Aandachtspunten*

- Uitsluitend bij het meetprogramma (Instrumenteel Rekenen) is er sprake van een *actieve inbreng* van de leerlingen.
- Mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen* zijn enigermate aanwezig bij Hokus Pokus. Hier en daar wijst de handleiding op verschillende aanpakken en oplossingen. De differentiatie bij Blokrekenen is uiterlijk.
- Mogelijkheden voor een *verticale planning* van het onderwijs worden bemoeilijkt door de geringe onderlinge verbanden tussen de vier onderdelen: Hokus Pokus, Blokrekenen, Structuurrekenen, Instrumenteel Rekenen. Problemen ontstaan bij de samenvoeging van ideeën en activiteiten uit deze onderdelen tot in de klas te realiseren onderwijs. Nergens staat aangegeven hoe de verschillende delen op elkaar betrokken moeten worden, wánneer wát gedaan moet worden, enz.
- Als geheel biedt de methode weinig mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs.

### *2.3 Verdere opmerkingen*

- Gelet op aard en intentie van de verschillende onderdelen is Op Veilig Spoor een onevenwichtige methode. De onderdelen zijn afkomstig uit verschillende tradities en onafhankelijk van elkaar ontwikkeld.
- De invloed van Wiskobas is marginaal constateerbaar in Blokrekenen en Structuurrekenen (combinatoriek, gevarieerde oefenvormen, oppervlakte). Instrumenteel Rekenen biedt meer substantiële herkenningspunten.
  In Hokus Pokus komen veel plaatjes en situaties voor die bij Wiskobas ook worden aangetroffen: poppenkast, poppenkraam, parkeerplaats. Of Hokus Pokus deze plaatjes ontleend heeft aan Wiskobas, is de vraag. Hokus Pokus is immers een vertaling (bewerking) van het Duitse Zauberfibel.

## Conclusies

Op Veilig Spoor is een samenstel van vier onderling verschillende onderdelen. De centrale leergangen dragen een sterk mechanistisch stempel. De methode biedt geen of weinig mogelijkheden voor een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs.

Sporen van Wiskobasinvloeden zijn te signaleren in Blokrekenen en Structuurrekenen. Deze sporen hebben betrekking op details, toevoegingen. De beïnvloeding door Wiskobas van Instrumenteel Rekenen is van meer fundamentele aard – denk aan de sequenties en de opdrachten. Over de beïnvloeding van Hokus Pokus zijn moeilijk uitspraken te doen.
Er is sprake van een geringe verwantschap met Wiskobas. Deze verwantschap heeft een lokaal bereik.

### ► *Niveaucursus Rekenen (18)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Werkgroep o.l.v. H.M.M. Vossen, m.m.v. Chris S. Jansen. |
| Uitgever | : | Malmberg. |
| Samenstelling materiaal: | | 12 niveaus: per niveau een set leerlingenmateriaal; rekenkisten, lotto's, tafelblokken, enz.;<br>per niveau een handleiding;<br>10 nakijkboekjes;<br>administratiesysteem. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1970 (deeltjes 1A, 1B) – 1975 (deeltjes 6A, 6B). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de laatste druk. |

**Kwantitatieve gegevens**

In tabel 8.10 (pag. 181) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 8.10*

*1 Totaalpercentages*

- 98% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate worden aangetroffen in de methode Niveaucursus Rekenen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat geen enkele beoordeling (0%) uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |

tabel 8.10 Niveaucursus Rekenen

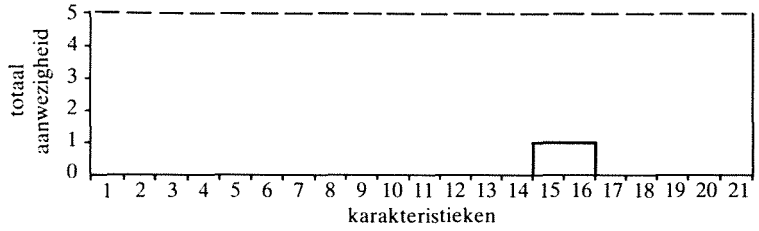
| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 2 | 3 | – | – | 3 | – | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 3 | 2 | – | – | 2 | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 9 verhoudingen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 3 | 2 | – | – | 2 | – | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 14 stadsplan | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | 4 | – | 1 | – | 1 | – | – | – | 1 | 0 |
| 16 grafieken | – | 4 | 1 | – | 4 | 1 | – | – | 1 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 18 redeneren | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 20 modellen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 85 | 18 | 2 | 0 | 14 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| in % (van 105) | 85 | 17 | 2 | 0 | 13 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| in % (bijeen genomen) | 98 | | 2 | | 19 | | 0 | | | |

## 2 *Scores op de afzonderlijke karakteristieken*

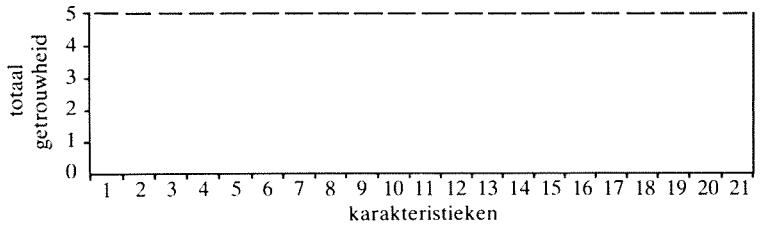
Karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag komen niet voor (opvallend verschil > 1).

## 3 *Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 8.10 in twee profielen (afb. 8.5 en 8.6).




afb. 8.5 profiel aanwezigheid




afb. 8.6 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering van getalbegrip en operaties):* De mate van aanwezigheid is uiterst gering en heeft uitsluitend betrekking op het getalbegrip: ordinaalgetal en kardinaalgetal. Bij de operaties is sprake van een éénzijdige benadering: optellen als erbij doen, aftrekken als eraf halen.
3*(grote hoeveelheden):* Grote hoeveelheden komen als zodanig niet aan de orde.
4*(optellen en aftrekken):*Wel schematisering, maar niet progressief. De abacus vormt ook niet het startpunt van de leergang. Bij het aftrekken wordt in de zogenaamde instructiefase vanuit een positienotatie begonnen. Onduidelijk is of deze aanpak alleen bij de instructie gebruikt wordt of dat de kinderen ook op deze wijze werken.
5*(vermenigvuldigen):* Een enkel schema, geen progressie. Wel enkele veldjes.
8*(gevarieerd oefenen):* Incidenteel worden oefenvormen aangetroffen die afwijken van het klassieke rijtje.
10*(breuken en kommagetallen):* Probleempjes als $2{,}897 \approx 2{,}90$.
15*(meten):* De sommen zijn eenzijdig op het metriek stelsel gericht (herleidingen). Er zit wel een enkele meetopdracht in, maar deze wordt nogal formeel benaderd.
16*(grafieken):* Grafieken, tabellen en sectordiagrammen komen wel voor in de methode, maar uitsluitend als beschrijvingsmiddelen. De kinderen moeten slechts gegevens aflezen en berekeningen maken. Statische omgang met grafieken. Nogal wat mathematische onjuistheden. Er is een projectje Tijd-weg-snelheid dat alleen vraagstukken bevat en geen grafieken.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Er komen enkele opgaven voor die met de nodige welwillendheid ondergebracht kunnen worden bij de beschrijvende statistiek.
19*(belang van contexten):* Er komen projecten en contextjes voor die uitsluitend aanleidingen zijn voor het cijferen: aankledingen van sommen.

*2 Algemene typering Niveaucursus Rekenen*

*2.1 Stroming*

Alle beoordelaars rekenen deze methode tot de mechanistische stroming.

*2.2 Aandachtspunten*

- De mogelijkheden tot *actieve inbreng* zijn minimaal tot afwezig. De nadruk op individualisering maakt interactie tussen kinderen onwaarschijnlijk.
- Er is veel aandacht voor *differentiatie* als organisatorische maatregel. Alleen tempodifferentiatie, geen procesdifferentiatie.
- De *verticale planning* van het onderwijs is ondergeschikt gemaakt aan de organisatie van de differentiatie. Het onderwijs is volledig gepland in de methode. Aanwijzingen voor het didactisch handelen ontbreken vrijwel geheel.
- Het onderwijs, zoals beoogd via deze methode, is *wiskundig arm*. Rijk onderwijs zou zelfs storend zijn voor de opzet van de methode.

*2.3 Verdere opmerkingen*

De (reken)leerstof is zodanig aangepast/ingedeeld dat het werken met niveaugroepen mogelijk wordt. De organisatorische mogelijkheden staan steeds voorop. De organisatie leidt ertoe dat de leerlingen veel werken (rekenen) in plaats van leren. Eén van de beoordelaars, tenslotte, is van mening dat deze methode 'het meest armoedige leerpakket is, dat nog op de Nederlandse rekenonderwijsmarkt verkrijgbaar is'.

**Conclusies**

Niveaucursus Rekenen is in alle opzichten een mechanistische methode, die de niveaucursus-organisatie centraal stelt ten koste van een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs. De methode is niet beïnvloed door Wiskobas. Er is ook geen sprake van verwantschap met Wiskobas.

## 3B ANALYSE MECHANISTISCHE METHODEN

We analyseren de beschrijvingen van de mechanistische methoden die in de periode 1970–1975 op de markt kwamen vanuit twee vragen:
- Tot welke stroming(en) kunnen de methoden gerekend worden?
- Bij welke methode(n) is beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd? In welke karakteristieken komt deze beïnvloeding tot uitdrukking?

Gelet op de ontstaansperiode van deze methoden is het mogelijk dat met name

het bovenbouwmateriaal beïnvloed is door Wiskobas. Bij de behandeling van deze beïnvloedingsvraag gaan we tevens na of verwantschap met Wiskobas is vastgesteld.

### 3B.1 Stroming

Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs en Niveaucursus Rekenen zijn duidelijke representanten van de mechanistische stroming. De onderlinge verschillen zijn echter aanzienlijk. Nieuw Rekenen kan getypeerd worden als behorend tot de subgroepering van het open mechanisme (zie hoofdstuk **7**). Bij Niveaucursus Rekenen is het uitgangspunt van de niveau-organisatie verantwoordelijk voor het feit dat de methode een gesloten-mechanistisch karakter heeft gekregen.
Van Op Veilig Spoor werd gerapporteerd dat 't een hybridische methode is, die zowel mechanistische, empiristische als structuralistische trekken draagt. De centrale leergangen kunnen echter gekarakteriseerd worden als mechanistisch. Dit accent maakt dat het verantwoord is om als globale typering van dit drietal toch de kwalificatie *mechanistisch* te blijven gebruiken.
Aanzetten in realistische richting werden gemeld bij Nieuw Rekenen en bij het onderdeel Instrumenteel Rekenen (Op Veilig Spoor).

### 3B.2 Verwantschap en beïnvloeding

Bij de methoden Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs en Op Veilig Spoor kon een geringe verwantschap van lokale aard met Wiskobas worden geconstateerd. Van Niveaucursus Rekenen werd uitdrukkelijk geformuleerd dat er geen sprake is van enige verwantschap met Wiskobas.
Uitsluitend bij de methode Op Veilig Spoor werd beïnvloeding door Wiskobas vastgesteld. Deze beïnvloeding heeft in Blokrekenen/Structuurrekenen betrekking op details (combinatoriek, gevarieerde oefenvormen, oppervlakte). Bij Instrumenteel Rekenen is de beïnvloeding meer substantieel. Over de beïnvloeding van Hokus Pokus werden geen uitspraken gedaan. Wel werden in dit onderbouwprogramma onderdelen aangetroffen die ook in het Wiskobasmateriaal voorkomen.
Om de vraag te kunnen beantwoorden, in welke karakteristieken de verwantschap en beïnvloeding het meest duidelijk tot uitdrukking komen, zetten we in tabel 8.11 (pag. 185) de regeltotalen van de drie methoden op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid bijeen. We nemen in deze tabel uitsluitend de karakteristieken op die in de regeltotalen van de desbetreffende methodetabellen geen nul scoren.

Tabel 8.11 maakt nog eens duidelijk dat:
- bij dit drietal methoden geen (of nauwelijks) sprake kan zijn van verwantschap of beïnvloeding;
- de scores van Op Veilig Spoor interessant zijn, vooral wanneer we hierbij letten op karakteristiek 15 (meten).

tabel 8.11 samenvatting regeltotalen van drie methoden

| karakteristieken | Nieuw Rekenen | | Niveaucursus Rekenen | | Op Veilig Spoor | | totalen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid |
| 8 gevarieerd oefenen | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 verhoudingen | 0 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 10 breuken | | | | | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 11 terugblik | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 12 oriënteren | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 13 meetkundige activ. | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 meten | | | 1 | 0 | 5 | 2 | 6 | 2 |
| 16 grafieken | | | 1 | 0 | | | 1 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 19 contexten | 0 | 1 | | | | | 0 | 1 |
| 20 modellen | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 21 geïntegreerde activ. | 1 | 2 | | | | | 1 | 2 |
| totalen | 2 | 5 | 2 | 0 | 10 | 9 | 14 | 14 |

Ter afsluiting presenteren we nog een samenvattend beeld van de groep mechanistische methoden door de frequenties van de regeltotalen, zoals vermeld bij de afzonderlijke methodebeschrijvingen, bijeen te nemen en uit te drukken in percentages:

| | regeltotalen (in %) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 1 | 0 | 0 | 2 | 11 | 86 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 3 | 16 | 81 |

De uitzonderlijke positie van karakteristiek 15 (meten) bij Op Veilig Spoor blijkt opnieuw uit dit overzichtje.

## 4 CONCLUSIES

Met betrekking tot de vraag tot welke stromingen de methoden, die zich in de jaren 1970–1975 aandienden, gerekend moeten worden, kunnen we voor deze periode vaststellen dat er sprake was van een *tweestromenland*.
Enerzijds waren er de zuivere representanten van de structuralistische stroming: Denken en Rekenen en Wiskunde voor de Basisschool. Deze methoden werden in geringe mate verwant genoemd met Wiskobas. Bovendien had deze

verwantschap een lokaal bereik. Enige beïnvloeding door Wiskobas werd bij dit tweetal methoden niet gemeld.
Anderzijds waren er de vertegenwoordigers van het open en gesloten mechanisme. Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs was een voorbeeld van de eerstgenoemde subgroepering en Niveaucursus Rekenen van de laatstgenoemde categorie. Beide methoden zijn niet beïnvloed door Wiskobas. Alleen bij Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs werd een geringe mate van verwantschap van lokale aard met Wiskobas gesignaleerd.
De situatie werd gecompliceerd door de aanwezigheid van zogenaamd gemengde of hybridische methoden. Echter, toch ook in deze mengingen waren de genoemde twee stromingen weer dominant.
Het empirisme kreeg uitsluitend gestalte in het programma van meetactiviteiten bij Op Veilig Spoor.
Het is interessant om vast te stellen dat beïnvloeding door Wiskobas uitsluitend werd vastgesteld in de groep hybridische methoden.
Bij Elementair Wiskundig Rekenen kwam de beïnvloeding tot uitdrukking in een groot aantal aanvullingen van min of meer marginale aard in het materiaal voor de bovenbouw. We constateerden hetzelfde voor de onderdelen Blokrekenen/Structuurrekenen van de methode Op Veilig Spoor. In Instrumenteel Rekenen van Op Veilig Spoor werd een meer fundamentele beïnvloeding vastgesteld. Met betrekking tot het onderdeel Hokus Pokus van Op Veilig Spoor konden geen uitspraken worden gedaan.
De beïnvloeding manifesteerde zich het meest nadrukkelijk in het bovenbouwmateriaal van Ontdek het Zelf. Dit materiaal bleek voornamelijk gebaseerd te zijn op Wiskobasideeën. Over de verwerking van deze ideeën werd gemeld, dat dit op onoordeelkundige wijze plaatsvond, met als gevolg: ontbrekende samenhangen, rommeligheid, pseudo-activiteiten.
Aanzetten in realistische richting werden geconstateerd bij Nieuw Rekenen, Op Veilig Spoor (Instrumenteel Rekenen) en Ontdek het Zelf. In de totaliteit van het nieuwe methodenaanbod maken deze aanzetten een bescheiden indruk. Van een markante ontwikkeling in realistische richting was nog geen sprake.

Bovenstaande bevindingen behoeven geen verwondering te wekken indien we ze interpreteren tegen de achtergrond van de in het begin van het hoofdstuk geschetste situatie.
Eventuele beïnvloeding kon uitsluitend betrekking hebben op aanvullende details in bovenbouwmateriaal – zoals we signaleerden bij Elementair Wiskundig Rekenen en bij Structuurrekenen/Blokrekenen van Op Veilig Spoor – of op later toegevoegde programma-onderdelen – zoals vastgesteld werd bij Instrumenteel Rekenen van Op Veilig Spoor. Pogingen om zich in deze periode fundamenteel op Wiskobas te oriënteren en aldus in korte tijd tot tastbare resultaten te komen, waren bij voorbaat tot mislukken gedoemd – zoals geconstateerd werd bij Ontdek het Zelf. Immers, het vroege Wiskobasmateriaal was afkomstig uit de zogenaamde exploratie- en integratiefasen en nog niet in een groter verband geplaatst: de desbetreffende publikaties zouden eerst aan het

einde van deze periode plaatsvinden. Overnames konden niet meer dan een ad hoc karakter hebben en onmogelijk leiden tot een consistente methode. In een volgende fase werden de omstandigheden hiertoe veel gunstiger.

Binnen het tweestromenland bleef de marktpositie van de mechanistische methoden net zo stevig als in de voorgaande periode. De methoden van andere signatuur brachten deze positie nauwelijks aan het wankelen.
Natuurlijk leefde er wel een vermoeden dat het einde van de periode met mechanistische hegemonie nabij was. Uitgeverijen en ontwikkelteams waren ook in deze periode al doende methoden te ontwikkelen die zouden kunnen inhaken op de zich nieuw – via Wiskobas – aandienende (realistische) tendenzen. In hoofdstuk **9** gaan we hierop nader in.

# 9 OPKOMEND REALISME: 1975–1980

*In hoofdstuk 9 beschrijven we de onderzoeksresultaten die betrekking hebben op de periode 1975–1980. Vier nieuwe methoden dienden zich in deze jaren aan op de Nederlandse markt.*
*De methoden konden al in belangrijke mate beïnvloed zijn door Wiskobas. Gaandeweg kwamen vanaf 1975 de Wiskobasleerplanpublikaties en de methodenanalyses beschikbaar voor methodenschrijvers/uitgevers. Bovendien werden de door Wiskobas geboden faciliteiten – rechtstreekse advisering aan auteursgroepen – in de desbetreffende periode verder uitgebreid.*
*Bij de studie van de methoden uit dit tijdvak werden we geconfronteerd met methodenintrinsieke omstandigheden die de beïnvloedingsmogelijkheden enigszins inperkten.*

*De beschrijvingsstructuur van dit hoofdstuk, verantwoord in hoofdstuk 6, behoeft geen nadere toelichting.*

## 1 SITUATIE

### 1.1 Inhoudelijke kenmerken

Dit tijdvak kan inhoudelijk op meerdere manieren getypeerd worden. Zo was er gelijktijdig sprake van:
- afbouw van het structuralisme;
- afnemende buitenlandse invloeden;
- verdwijnende hegemonie van het mechanisme.

In deze periode manifesteerde zich een toenemende oriëntatie op Nederlandse ideeën en materialen van realistische snit. In methoden werden deze ideeën en materialen (nog) geïntegreerd met ideeën en materialen die uit het buitenland afkomstig waren en veelal een structuralistische signatuur hadden. In iedere methode was een andere verhouding tussen het realistisch en het structuralistisch concept waar te nemen, zij het dat het realistisch concept gaandeweg dominanter werd. Vandaar onze keuze voor *opkomend realisme*, ter kwalificatie van deze jaren. Gekoppeld aan deze opkomst nam de invloed van buitenlandse inspiratiebronnen af (zie hoofdstuk **2**, paragraaf *3.2.1*).
De realistische ideeën zijn niet uitsluitend of voor het eerst in Nederland (Wiskobas) tot ontwikkeling gekomen. Gesproken kan worden van een lange voorgeschiedenis waarin allerlei aanzetten tot realisme zijn aan te wijzen – nationaal en internationaal. Zo signaleerden we realistische elementen in een

aantal methoden die we in de hoofdstukken **7** en **8** beschreven.
Toch is er sprake van een grote afstand tussen genoemde aanzetten (pre-realisme) en hetgeen zich in de jaren 1975–1980 aan realisme manifesteerde in Nederlandse reken/wiskundemethoden. Methodenschrijvers konden zich vanaf 1975 voor het eerst oriënteren op een geïntegreerd totaalprogramma, waarin cijferen, hoofdrekenen en toepassingen bijeengebracht waren. Dit op realistische leest geschoeide door Wiskobas ontwikkelde totaalprogramma vormde een nieuw fenomeen.

### 1.2 Marktsituatie

In de Nederlandse marktsituatie kwamen voornoemde ontwikkelingen tot uitdrukking. In deze periode verschenen vier methoden die zowel realistische als andere trekken bevatten, die zich zowel op Nederlandse als op buitenlandse inspiratiebronnen oriënteerden.
Dit viertal kan aldus kort gekarakteriseerd worden – in de typering nemen we al een voorschot op de onderzoeksbevindingen:
- Hoj! Rekenen! (1973) is een structuralistische methode die een vrije bewerking is van het Zweedse Hej! Mathematik!. In het bovenbouwmateriaal zijn enkele onderwerpen uit de realistische hoek toegevoegd.
- Getal in Beeld (1975) wortelde in eerste instantie in Frans-structuralistische concepten (Picard) hetgeen nog te signaleren is in het onderbouwmateriaal. Het overige materiaal heeft een duidelijk realistisch karakter.
- Taltaal (1976) is mede geïnspireerd door de Engelse methode Mathematics for Schools (Fletcher e.a.). Taltaal is een zuivere representant van de realistische stroming geworden.
- Operatoir Rekenen (1980) werd aanvankelijk ontwikkeld vanuit het rekenvoorwaarden-denken, met een oriëntatie op de operatieve ideeën van Piaget. Het resultaat (laatste versie) is een methode met kenmerken van meerdere stromingen, waarin de realistische trekken het meest dominant zijn.

De positie van de mechanistische methoden die we in de voorgaande hoofdstukken beschreven, ging in deze periode wankelen. Waar we voor de jaren 1970–1975 nog konden vaststellen dat het marktaandeel van deze methoden gehandhaafd bleef op minimaal 95%, was de situatie omstreeks 1980 ingrijpend gewijzigd: een marktaandeel van omstreeks 80%.
Regionaal en lokaal waren de marktaandelen uiteraard anders samengesteld.[1]
Van de vier beschreven methoden stelden we de gebruiksfrequenties (in %) vast (tabel 9.1; pag. 189).

De methode Hoj! Rekenen! heeft zich, evenmin als de andere in hoofdstuk **8** beschreven structuralistische methoden, een substantieel marktaandeel kunnen verwerven. De methoden Getal in Beeld en Taltaal kwamen vooral ná 1980 tot bloei. De groei van Operatoir Rekenen, die na 1980 Nederlands meest gebruikte methode werd, is opmerkelijk.

tabel 9.1 1975–1980 methoden

| methode | gebruiksfrequentie | | |
|---|---|---|---|
| | 1977 | 1980 | 1983 |
| Hoj! Rekenen! | – | – | 0.7% |
| Getal in Beeld | 2% | 2% | 3.7% |
| Taltaal | – | 2% | 6.7% |
| Operatoir Rekenen | 6% | 13% | 25% |

Met betrekking tot de marktsituatie dienen nog enkele *aanvullende opmerkingen* te worden gemaakt:

- De empiristische stroming manifesteerde zich niet in deze periode in de vorm van een ontwikkelde methode of in onderdelen daarvan.
- In 1976 kwam nog een methode op de markt, te weten Rekenwijzer (auteurs: Sj.S. Elzinga e.a.; uitgever: Spruijt, van Mantgem & De Does).
  Van deze methode, die niet op structuralistische of realistische leest geschoeid was, kon in oktober 1980 gemeld worden dat de ontwikkeling na twee leerjaren was gestopt (Wiskobas-team, 1980, 207). Vandaar dat we er in deze studie geen speciale aandacht aan besteden.
- Ook in de tweede helft van de zeventiger jaren 'overspoelde een nieuwe golf van additioneel materiaal de markt' (Wiskobas-team, 1980, 187). Enkele titels van de (tientallen) materialen, die in deze periode op de markt kwamen: Loco en Miniloco (z.j.), Zodoende (1976), Varia (z.j.), Keer (1978), Somma (1978).
  Een in 1978 in opdracht van het IOWO door het NIPO verricht onderzoek onder hoofden van Nederlandse basisscholen (steekproefgrootte: n = 400) meldde, dat op 48% van de scholen gebruik werd gemaakt van additionele materialen als Kien, Klaar? Ga maar spelen!, Wees Wijs met Wiskunde, Wiskobaspakketjes, e.d. Het merendeel van de ondervraagden (73%) bleek minder dan 20% van de voor rekenen/wiskunde beschikbare tijd te besteden aan het werken met deze materialen (NIPO, 1978).
- De multimediale pakketten die door Scholten, veelal in samenwerking met Wiskobasmedewerkers, voor de Nederlandse Onderwijs Televisie ontwikkeld werden, kunnen opgevat worden als additionele materialen, maar behoeven – gelet op de deelnamepercentages – toch afzonderlijke vermelding.[2]
  In deze periode verschenen de volgende nieuwe programma's: Spelraam (1975), Wiskunde voor de brugklas (1975), Een beetje veel (1976), Open Kaart (1977), Een blokje om (1978). Een aantal eerder geproduceerde programma's functioneerde ook nog in dit tijdvak: Kijk op Kans (tot en met schooljaar 1976/1977), Tel voor Twee (tot en met schooljaar 1981/1982), Vier kan't (tot en met schooljaar 1977/1978).

## 1.3 Wiskobas

De jaren 1975/1976 hebben een belangrijke betekenis gehad in de ontwikkeling van Wiskobas. In die jaren werd de integratiefase van Wiskobas afgerond en begon de fase van afwikkeling en voortgezette ontwikkeling. De publikatie van een model voor een schoolwerkplan reken/wiskundeonderwijs (Wiskobas-team, 1975) markeerde deze overgang. Het in deze publikatie gepresenteerde overzicht beoogde richting te geven aan de vernieuwing van het reken/wiskundeonderwijs in Nederland. Het wilde een soort oriëntatiepunt zijn temidden van de veelheid aan stromingen. Treffers schreef van dit overzicht:

> 'Het wil de vernieuwingsruimte afperken, de basis vormen voor heroriëntering, opleiding, begeleiding en kadervorming, en een inspiratiebron zijn voor schrijvers van leerboeken en samenstellers van onderwijsleerpakketten. Het overzicht kan echter niet zonder meer dienen om het onderwijs van alledag te sturen: het is een discussieplan, een inspiratiebron, een fundament voor de opleiding, maar het is geen 'methode'.' (Treffers, 1978, 16)

Het citaat geeft al aan dat het overzicht ook expliciet geschreven is voor methodenschrijvers. De inleiding van het overzicht was hierin eveneens heel duidelijk:

> 'Ook willen we dit overzichtsplan gaarne onder de aandacht brengen van auteurs van onderwijsleerpakketten. Uiteraard hopen wij dat de 'geest' van het wiskundeonderwijs, die dit overzichtsplan ademt, z'n weg naar de praktijk van het basisonderwijs zal vinden. Op de auteur, die zich – openlijk – op dit plan wil baseren, berust dan de verantwoordelijkheid die 'geest' ook herkenbaar in zijn materialen te realiseren.' (Wiskobas-team, 1975, 12)

In de per 1975/1976 beginnende fase (afwikkeling en voortgezette ontwikkeling) vond, vergeleken met de voorgaande fase, een verschuiving plaats in de Wiskobasactiviteiten. We noemen drie gebieden van activiteiten die in het verband van onze studie de meeste relevantie hebben: leerplanpublikaties (*1.3.1*), methodenanalyses (*1.3.2*), faciliteiten (*1.3.3*).

### *1.3.1 Leerplanpublikaties*

Nadere uitwerking van onderdelen uit het overzicht vond plaats in de leerplanpublikaties. Deze bevatten beschouwingen over en concrete uitwerkingen (tot in leerlingenmateriaal) van uiteenlopende onderwerpen. We volstaan hier met een korte typering van de inhouden:

1 De kiekkas van Wiskobas (Treffers) bevat beschouwingen over uitgangspunten en doelstellingen van het aanvangs- en vervolgonderwijs in de wiskunde, toegelicht aan voorbeelden op het gebied van de combinatoriek (ordenend tellen) en van het redeneren en bewijzen (Sproeteldam) (1975, 136 pag).

2 Overzicht van wiskundeonderwijs op de basisschool (Wiskobas-team). Dit overzicht bevat een model voor een schoolwerkplan, beschreven in de vorm van 3 × 12 taferelen (1975, 350 pag.).

3 Bussen en blokken (Wiskobas-team), werkbladen voor wiskundeonderwijs

op de basisschool. In deze publikatie staan leerlingenmateriaal en bijbehorende onderwijssuggesties over autobusproblemen (plattegronden, tabellen, geldrekenen, instap- en uitstapproblemen) en over blokjes bouwen (meetkunde, rekenen) (1976, 92 pag.).

4 Inter-lokaal (Wiskobas-team), werkmateriaal voor wiskundeonderwijs in de basisschool, bevat werkbladen voor activiteiten op het stadsplan, een speciaal samengestelde krant (Wiskobasbode) en een voorbeeld van thematisch onderwijs (het telefoonthema) (1976, 124 pag).

5 Vierkubers (Wijdeveld), een onderwijsleerpakket voor wiskunde op de basisschool. Een reportage van een lessenserie over het onderwerp blokjes bouwen, toegelicht aan foto's en aangevuld met aanwijzingen voor de onderwijsgevende (1977, 56 pag; meerdere drukken).

6 De abacus (De Jong, red.), een belangrijk leermiddel voor het wiskundeonderwijs op de basisschool. In deze publikatie staan een praktisch deel met suggesties voor het benutten van de abacus in het onderwijs, een theoretisch deel met een mathematisch-historisch overzicht en een leerpsychologische beschouwing (1977, 112 pag).

7 Oppervlakte (Ter Heege en De Moor), handleiding en werkblok voor het basisonderwijs. Deze publikatie bevat zowel een handleiding als een werkblok met 116 werkbladen, waarin suggesties staan voor de samenstelling van een deelleergang oppervlakte (1977, 224 pag; werkblok).

8 De kamping (Van den Brink en Wijdeveld), een schoolradiopakket voor wiskunde op de basisschool, bevattende: een onderwijzersbegeleiding, leerlingenmateriaal (20 werkbladen), een poster, dia's, radiolessen (op cassette). In een thematische samenhang komen vrijwel alle gebieden van de wiskunde aan de orde (1978, 64 pag + 20 pag.; meerdere drukken).

9 Oppervlakte (2) (De Jong, red.), handleiding en werkblok voor het basisonderwijs. In deze publikatie, een vervolg op deel 7, staan lessenseries, practica en thema's, een aantal activiteiten rond het spijkerbord en een beschouwing over het verschijnsel oppervlakte. Het werkblok bevat 64 bijbehorende werkbladen (1978, 120 pag.; werkblok).

10 Cijferend vermenigvuldigen en delen (1) (Treffers, red.), overzicht en achtergronden, bevat een beschouwing over het principe van progressieve schematisering, een overzicht van de door Wiskobas ontwikkelde programma's, een viertal theoretische verhandelingen, ideeën rond toetslessen en een verslag van een historisch onderzoek (1979, 172 pag.).

11 Gevarieerd rekenen (De Moor), bevattende drie delen: inleiding en commentaren, een werkboek, varia. In de publikatie is een verzameling verschillende oefenstofferingen bijeengebracht en becommentarieerd ten behoeve van een veelzijdige gevarieerde aanpak van het oefenen (1980, 80 pag. + 88 pag. + 124 pag.).

In het kader van de leerplanpublikaties, zij het niet in deze reeks gepubliceerd, dient ook een uitgave ten behoeve van het kleuteronderwijs te worden gemeld: Onderwijssituaties voor 4- tot 8-jarigen (De Gooyer-Quint, 1979). In dit bron-

nenboek staan beschrijvingen van wiskundige activiteiten voor kleuterschool en onderbouw.
Bij elkaar bevatte deze serie dus zowel materiaal dat door schoolteams en methodenschrijvers rechtstreeks kon worden overgenomen (de nummers 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11) als materiaal dat nog een nadere uitwerking behoefde (de nummers 1, 2, 6, 10). Alle leerplandelen werden steeds in oplagen van minimaal 11.500 verspreid, tezamen met het Wiskobas-Bulletin. Van publikatie 5 was de totaaloplage ruim 20.000.
In zekere zin, namelijk in de beschouwend-onderzoekende lijn, vond deze reeks fundamentele publikaties ook na de opheffing van het IOWO nog een voortzetting, en wel in de serie onderzoekspublikaties die uitgegeven wordt door de vakgroep OW & OC. We komen hierop terug in hoofdstuk **10**. In de praktijkondersteunende lijn heeft de serie leerplanpublikaties na 1 januari 1981 geen voortzetting gehad.

### *1.3.2 Methodenanalyses*

Een tweede groep van activiteiten lag op het gebied van de methodenanalyses. Vanaf 1975 werden de reken/wiskundemethoden, die op de Nederlandse markt een rol speelden, geanalyseerd. De resultaten van deze analyses, waaraan praktijkervaringen en commentaren van auteurs/uitgevers werden toegevoegd, verschenen in de zogenaamde spullenkaternen van het Wiskobas-Bulletin. Deze in totaal negen katernen (1976–1980) bevatten overigens tevens overzichten en besprekingen van additionele materialen. Omdat vanuit de scholen en begeleidingsdiensten veel vraag was naar de katernen, zijn ze naderhand ook nog gebundeld op de markt gebracht (Wiskobas-team, 1980).
De Centrale Werkgroep Rekenonderwijs van het Contactorgaan voor de Innovatie van het Onderwijs haakte ten behoeve van haar begeleiders in op de door Wiskobas verrichte analyses en publiceerde in het begin van de jaren tachtig: Op weg naar een nieuwe Reken/Wiskundemethode (Buis, 1983b).
De Almanak reken/wiskundemethoden 1984 (De Jong, 1983b), uitgegeven door de vakgroep OW & OC, bouwde voort op de indertijd door Wiskobas gemaakte methodenstudies (zie hoofdstuk **3**, paragraaf *1.2.4*).
Het is moeilijk om na te gaan hoe groot de feitelijke invloed van deze analyses is geweest. Enkele 'tastbare' feiten kunnen gemeld worden:
- de analyse van de methode Ontdek het Zelf leidde er toe dat de uitgever deze methode uit het fonds nam;
- de analyse van de methode Op Veilig Spoor leidde tot een herziening van het onderdeel Instrumenteel Rekenen;
- de richting van de herzieningen van de methoden Operatoir Rekenen en Getal in Beeld werd mede bepaald door de inhoud van de desbetreffende analyses.

Bovendien kan verondersteld worden dat uitgevers/ontwikkelteams van sommige methoden (Taltaal, De Wereld in Getallen) de analyses als een ondersteuning van hun beleid opvatten en dientengevolge de verdere ontwikkeling van

deze methoden een hoge prioriteit gaven. Bij uitgevers/ontwikkelteams van andere methoden (Niveaucursus Rekenen) kan aangenomen worden dat het tegendeel het geval was.

### *1.3.3 Faciliteiten*

Een derde reeks van activiteiten die in dit kader genoemd moet worden, is die van de rechtstreekse ondersteuning of advisering van uitgevers/ontwikkelteams. Het uitgangspunt voor Wiskobas is steeds geweest dat alle uitgevers/ontwikkelteams op eenzelfde wijze behandeld moesten worden.
De ondersteuning/advisering kreeg op verschillende manieren gestalte:
- Ter beschikking stellen van het in de ontwerpschool te Arnhem ontwikkelde materiaal.
- Gesprekken met auteursgroepen over zowel de opbouw en grote lijnen van de methode als bepaalde onderwerpen: activiteiten voor kleuters, cijferen, breuken, verhoudingen, meetkunde. Veelal vonden deze gesprekken plaats op basis van gerichte vragen en/of tevoren ingeleverde concepten.

Deze mogelijkheden werden geboden:

> '...opdat van onze ervaringen gebruik kan worden gemaakt ten bate van het produkt en ... met de mogelijkheden tot pluriforme uitwerkingen binnen één wenselijke kontekst.' (Meijer, 1973, 12)

Over de relatie tussen Wiskobas en methoden schrijft Meijer even verder:

> '...wij als leerplanontwikkelingsinstituut willen onze verworvenheden doorgeven, van onze inzichten blijk geven. Het is uiteraard niet onze taak en wens, een methode, welke dan ook, van een fiat te voorzien.' (l.c., 12)

Deze faciliteiten, die vroegtijdig bekend waren gemaakt (1973), werden uitsluitend op aanvraag geboden. Steeds lag het initiatief bij de auteursgroep/uitgever. In de loop van de jaren is door de auteursgroepen van de volgende methoden gebruik gemaakt van de geboden mogelijkheden: Operatoir Rekenen, Taltaal, De Wereld in Getallen, Rekenen en Wiskunde, Rekenwerk.

### *1.3.4 Samenvatting*

Het rendement van de in *1.3.1*, *1.3.2* en *1.3.3* beschreven activiteiten, uitgedrukt in hetzij een beter inzicht in de achtergronden van de Wiskobasideeën, hetzij meer (verantwoorde) overnames, is per methode verschillend en kan 't beste beoordeeld worden vanuit de afzonderlijke methodenbeschrijvingen. Overigens is 't van belang om er in dit verband op te wijzen dat de drie groepen van activiteiten (leerplanpublikaties, methodenanalyses, ondersteuning auteursgroepen) sterk in elkaar grepen. De gesprekken met auteursgroepen vonden bijvoorbeeld plaats naar aanleiding van een nieuwe leerplanpublikatie of een gepubliceerde methodenanalyse. Om inzicht te verkrijgen in de geïsoleerde effecten van de verschillende interventies, zou een referentie-onderzoek dienst kunnen doen (zie hoofdstuk **11**.).

Bezien we de beschreven activiteiten nog eens vanuit de vraag naar de mogelijkheid van auteursgroepen/uitgevers om zich te laten beïnvloeden door Wiskobas, dan kunnen we vaststellen dat, vergeleken met de voorgaande periode, niet alleen de richting duidelijk was waarin het reken/wiskundeonderwijs zich zou moeten ontwikkelen, maar dat in de leerplanpublikaties ook belangrijke volledig uitgewerkte onderdelen beschikbaar waren die lieten zien hoe deze richting gestalte kan krijgen in het onderwijs. Niet alleen min of meer onafhankelijke projectjes, maar ook belangrijke deelleergangen (oppervlakte) en centrale onderwerpen (cijferen) kwamen op de markt. Op de gebieden van breuken, verhoudingen en metriek stelsel konden tengevolge van de opheffing van het IOWO geen systematische verhandelingen verschijnen.
De methodenanalyses leverden een duidelijk inzicht op in de kwaliteit van de in Nederland aanwezige reken/wiskundemethoden en in de vraag waaraan een reken/wiskundemethode zou moeten voldoen. Als zodanig hadden deze analyses een aanvullende richtinggevende functie.
De keuze voor openbaarheid van Wiskobasmaterialen en Wiskobas-know-how maakte tenslotte een directe ondersteuning van schrijversgroepen mogelijk.

### *1.3.5 Overige activiteiten*

De drie behandelde groepen van activiteiten lichtten we vanwege hun directe relevantie voor onze vraagstelling uit het totale pakket van werkzaamheden dat door Wiskobas in deze periode werd verricht. In de fase van afwikkeling en voortgezette ontwikkeling die in de jaren 1975/1976 begon, werden zowel nieuwe accenten geplaatst als de zorg voor bestaande aandachtsgebieden voortgezet. Deze andere terreinen van werkzaamheden werden weliswaar niet aangepakt met het oog op voorlichting over en/of ontwikkeling van basisschoolmethoden, maar kunnen zeer wel neveneffecten hebben gehad in deze richting. Vandaar dat we hier kort enkele belangrijke gebieden van overige activiteiten opsommen.
Met kracht werd het *onderzoek* in bepaalde sectoren van het wiskundeonderwijs aangepakt. Dit resulteerde onder meer in een tweetal dissertaties (Treffers, 1978; Goffree, 1979), een studie van Streefland (1980d), en artikelen in wetenschappelijke tijdschriften.
Een nieuw model *heroriënteringscursus* voor onderwijsgevenden kreeg in deze periode, in samenwerking met de schoolbegeleidingsdienst te Hilversum, gestalte. Het cursusmateriaal bevatte acht boekjes over de onderwerpen: cijferen, combinatoriek, roostermeetkunde, oppervlakte, ordenen, relaties, taal en logica, meetkunde, blokjes bouwen, meten en grafieken, strategiespelen.
Ook voor de Wiskobasactiviteiten ten behoeve van de *opleidingen* van onderwijsgevenden betekenden de jaren 1975/1976 een nieuwe start. In samenwerking met de PA te Gorkum en daarbij behorende oefenscholen werd vanaf 1975 op een systematische wijze opleidingsonderwijs ontwikkeld. Het proefschrift van Goffree (1979) bevat onder meer een verslag van deze werkzaamheden. Uit de veelheid van ontwikkeld opleidingsmateriaal noemen we enkele titels:

Elementen van wiskundeonderwijs voor klas 1, 3, 5 (1975), Kijken, doen, denken, zien (1977), Tellen (1977), Algoritmiek (1977), Wiskunde Onderwijs Reken Maar (1977).
In deze periode vond tevens een belangrijke verbreding plaats van het aandachtsgebied, en wel in de richting van het *kleuteronderwijs* en de daarbij behorende opleidingen. We wezen reeds op de publikatie van De Gooyer-Quint (1979).
Het *Wiskobas-Bulletin* bleef in deze periode het belangrijkste publikatiekanaal: naast de leerplanpublikaties en spullenkaternen die in het kader van het Wiskobas-Bulletin werden verspreid, werd zes keer per jaar gerapporteerd over belangrijke ontwikkelingen op de gebieden van basisonderwijs, opleiding en heroriëntering.
De *conferenties* bleven een jaarlijks terugkerend verschijnsel. In november 1979 vond de laatste Wiskobasconferentie plaats voor docenten wiskunde & didactiek aan pedagogische academies, onder de toepasselijke naam: Het geval '1979–1969' (Goffree en Jansen, 1980).
Vervolgens dienen de *internationale activiteiten* te worden vermeld. Zo verscheen in 1976 een door IOWO-medewerkers samengesteld speciaalnummer van Educational Studies in Mathematics: Five years IOWO (Freudenthal, 1976). Het IOWO werd bovendien veelvuldig uitgenodigd om zich te presenteren op conferenties van de International Commission on Mathematics Education (Exeter, 1972; Karlsruhe, 1976; Berkeley, 1980), op congressen van onderzoekers (Psychology of Mathematics Education) en op bijeenkomsten van wiskundeleraren (Association of Teachers of Mathematics). De internationale activiteiten van Freudenthal noemen we apart.
Voorgaande presentaties hadden onder meer tot gevolg dat buitenlandse uitgevers belangstelling kregen voor het Wiskobasmateriaal. In eerste instantie werd de studie van Treffers (1978) in een Duitse vertaling uitgegeven, terwijl een Engelse editie in voorbereiding is. Voorts verwierf een Duitse uitgever zich een optie op de serie leerplanpublikaties. Speciaalnummers van buitenlandse tijdschriften (Der Grundschule; Mathematik Lehren), waarin ideeën en materialen van Wiskobas centraal stonden, verschenen in een volgende fase.
De internationale bekendheid manifesteerde zich tevens in een vanuit het buitenland ondernomen actie om de opheffing van het IOWO tegen te gaan (Brievenboek Internationaal, 1980).

Natuurlijk wierp aan het einde van de periode 1975–1980 de aangekondigde *opheffing* van het IOWO per 1 januari 1981 haar schaduwen vooruit. Pogingen om deze opheffing te niet te doen vergden veel onderhandelingstijd en -energie. In oktober 1980 verscheen het laatste nummer van het Wiskobas-Bulletin (jaargang 9, nummer 6) en in december 1980 werd een IOWO-afscheidsbundel met opstellen over onderwijsontwikkeling gepresenteerd: De achterkant van de Möbiusband (Pieters, 1980).

## 2 ONDERZOEK METHODEN UIT HET OPKOMEND REALISME

Gelet op het feit dat de in dit hoofdstuk behandelde vier methoden ook omstreeks 1985 nog een marktfunctie vervulden, zijn van iedere methode vijf onafhankelijke analyses (uitgebreide aanpak) gemaakt. Met het onderzoeksinstrument kwamen in de periode november 1983 – april 1984 de noodzakelijke 20 analyses tot stand.

### ► *Hoj! Rekenen! (19)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | M.H. van Beek, N.B. de Groot, J.H. Meijer. |
| Uitgever | : | Meulenhoff. |
| Samenstelling materiaal | : | per leerjaar een basisboek en twee oefenboekjes;<br>overbruggingsboek;<br>taken, hulpmateriaal;<br>rekenprojecten;<br>per leerjaar een handleiding;<br>antwoordenboeken;<br>toelichtingsboek. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1973 (delen 1, 2)–1978 (basisboek 6); 1979 (projectenboekjes). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk. |

De methode vormt een vrije bewerking van de Zweedse methode Hej! Mathematik!

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 9.2 (pag. 198) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 9.2*

*1 Totaalpercentages*

- 36% van de beoordelingen vermeldt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate worden aangetroffen in de methode Hoj! Rekenen!;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 12% van de uitgebrachte beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig

tabel 9.2 Hoj! Rekenen!

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 1 | 2 | 1 | – | 4 | – | – | 3 | 0 |
| 2 ordenend tellen | – | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | – | 3 | 1 |
| 3 grote hoeveelheden | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 1 | – | 3 | 1 | – | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | – | 4 | 3 |
| 9 verhoudingen | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 2 | 3 | – | – | 1 | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | 3 | 2 | – | 3 | 1 | 1 | – | 2 | 1 |
| 14 stadsplan | 3 | – | 2 | – | – | 2 | – | – | 2 | 0 |
| 15 meten | 1 | 4 | – | – | 2 | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 16 grafieken | – | – | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | – | 5 | 3 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | 1 | 4 | – | 1 | 3 | 1 | – | 4 | 1 |
| 18 redeneren | – | 1 | 4 | – | 2 | 3 | – | – | 4 | 0 |
| 19 contexten | – | 3 | 2 | – | 2 | 3 | – | – | 2 | 0 |
| 20 modellen | – | 1 | 2 | 2 | – | 4 | 1 | – | 4 | 1 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 39 | 29 | 31 | 6 | 14 | 39 | 12 | 1 | 37 | 13 |
| in % (van 105) | 37 | 27 | 30 | 6 | 13 | 37 | 11 | 1 | 36 | 12 |
| in % (bijeen genomen) | 64 | | 36 | | 50 | | 12 | | | |

de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 1 | 5 | 2 | 3 | 0 | 10 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 14 |

*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

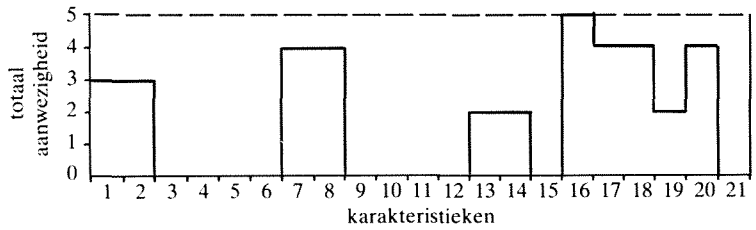
We zetten de scores met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag bijeen (opvallend verschil $> 1$):

| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 1 veelzijdige benadering | 3 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 3 | 1 |
| 14 stadsplan | 2 | 0 |
| 16 grafieken | 5 | 3 |
| 17 waarschijnlijkheid | 4 | 1 |
| 18 redeneren | 4 | 0 |
| 19 contexten | 2 | 0 |
| 20 modellen | 4 | 1 |

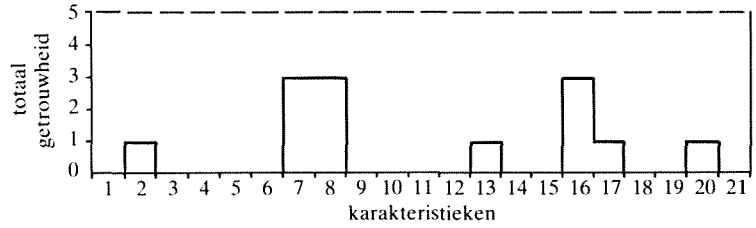
Alle in dit overzichtje opgenomen karakteristieken scoren op aanwezigheid hoger dan op getrouwheid.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 9.2 in twee profielen (afb. 9.1 en 9.2).




afb. 9.1 profiel aanwezigheid




afb. 9.2 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering van getalbegrip en operaties):* Sterk gebonden aan Cuisenairemateriaal. Enigszins vanuit de structuralistische richting (talstelsels en verzamelingen). Modelmatig.
2*(ordenend tellen/combinatoriek):* Gestructureerd aangeboden met bijvoorbeeld voorgetekende boomdiagrammen. Verder: menu's samenstellen, verschillende routes, getallen.

5*(vermenigvuldigen):* De methode is sterk gebonden aan MAB-materiaal (structuralisme).
7*(pijlentaal):* Wel pijlentaal, maar niet aangezet vanuit autobusproblemen. Hoj! Rekenen! is in dit opzicht niet beïnvloed door Wiskobas, maar door Fréderique Papy. De pijlentaal wordt nauwelijks gebruikt als beschrijvingsmiddel van dynamische situaties. Desondanks vult één van de onderzoekers een 'redelijke mate van overeenstemming' in, omdat er zijns inziens een zekere overeenstemming is tussen de ideeën van Fréderique Papy en Wiskobas.
8*(gevarieerd oefenen):* Weliswaar is er sprake van gevarieerd oefenen, maar toch te weinig systematisch, te weinig longitudinaal gepland. De variatie heeft vooral betrekking op de vormgeving (tabellen, diagrammen, machientjes, rad van avontuur, prijslijsten) en niet zozeer op de aanbiedingswijze. Naast deze kritische opmerkingen formuleert toch ook een onderzoeker dat 'de aangeboden mogelijkheden door de onderwijsgevende uitgebreid kunnen worden'.
9*(verhoudingen):* In de bovenbouw zijn enkele belangrijke modellen, zoals het stok-schaduw-model, te vinden. Hierin is dus sprake van Wiskobasinvloed. In het algemeen zijn verhoudingen ingebed in andere activiteiten (bijvoorbeeld: grafieken, lineaire functies) die door de auteurs niet als zodanig worden aangemerkt.
11*(terugblik):* Talstelsels komen voor tot in de bovenbouw, maar niet zoals beoogd door Wiskobas: als terugblik op eerdere activiteiten.
13*(meetkundige activiteiten):* Formele aanpak van meetkundige activiteiten (transformaties). Geen meetkunde die te maken heeft met de realiteit, maar een meetkunde binnen de meetkunde.
14*(stadsplan):* Wel veel roosters waarop dan nogal formele activiteiten worden verricht: spiegelen, translaties, rotaties. Sporadisch zijn opgaven aangetroffen over wegen op een rooster (stadsplan).
15*(meten):* Enkele opdrachten: oppervlaktebepaling van kromlijnige figuren via bedekken. Het zijn echter geïsoleerde activiteiten die niet ingebed zijn in een meetlijn à la Wiskobas. Op zich bieden de activiteiten wel mogelijkheden voor zinvol onderwijs.
16*(grafieken):* Zowel afstand/tijd-grafieken als experimenten (erlenmeyer) worden aangetroffen. In het bovenbouwmateriaal is sprake van beïnvloeding door Wiskobas.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Formeel-structuralistisch gekleurd. Losse opdrachtjes met dobbelsteentjes, kanstol, kansladder, die sterk voorgestructureerd zijn. In deze onderwerpen is de Wiskobasinvloed aanwijsbaar.
18*(redeneren en bewijzen):* Een formele, kale aanpak. Open beweringen. De aanpak van dit onderwerp lijkt beïnvloed vanuit de eerste publikaties van Wiskobas.
19*(belang van contexten):* Contexten, in klas 6 in de vorm van projectjes, voornamelijk als situatiebeschrijvingen, als aanbiedingen.
20*(modellen):* Modellen als getallenlijn, honderdveld, machientjes, staafjes, roosters, e.d. zijn aan te treffen. Ze zijn echter niet verbonden met de realiteit en doen derhalve geen recht aan een veelzijdige benaderingswijze. Sommige

modellen worden dwangmatig gebruikt. Enkele belangrijke modellen (bijvoorbeeld de verhoudingsmatrix) worden gemist.
22*(geen formele aanpakken):* Een formele methode, met o.a. verzamelingentaal, talstelsels, transformatiemeetkunde, vectoren, logiblokken, open beweringen, e.d., die wenst voor te bereiden op het voortgezet onderwijs.

## *2 Algemene typering Hoj! Rekenen!*

### *2.1 Stroming*

Alle beoordelaars rekenen deze methode tot de structuralistische stroming. Twee beoordelaars nuanceren het vervolgens (zacht structuralistisch; hier en daar empiristische trekjes).

### *2.2 Aandachtspunten*

- De opzet van de methode (voorgestructureerde werkbladen en opgaven) biedt weinig mogelijkheden tot een *actieve inbreng* van de leerling.
- De mogelijkheden voor een *gedifferentieerd* leerproces zijn beperkt. Een systeem van niveaudifferentiatie wordt toegepast, dat in de praktijk ontoereikend blijkt.
- Mogelijkheden tot *verticale planning*, opgevat als het begeleiden van lange termijn-leerprocessen, zijn er nauwelijks.
- Indien de onderwijsgevende daartoe bereid en in staat is, zijn er in zeker opzicht mogelijkheden aanwezig tot *wiskundig rijk* onderwijs. De methode moet dan echter flexibel gebruikt worden met heel wat aanvullingen door de onderwijsgevende. De projectboekjes voor het zesde leerjaar vormen een gunstige uitzondering.

### *2.3 Verdere opmerkingen*

In de bovenbouw is de invloed van Wiskobas herkenbaar. Niet zozeer in de grote lijnen alswel in kleine onderwerpjes: voetbaltabel (met vlek), dobbelsteenspelletjes, combinatoriek, grafieken, kubus, blokjes bouwen, enz. De structuralistische aard van de methode is door de opname van deze onderwerpen niet wezenlijk beïnvloed.
De op het eerste gezicht aantrekkelijke methode valt bij nadere analyse enigszins tegen.

## Conclusies

Hoj! Rekenen! is een structuralistische methode, die weinig mogelijkheden biedt voor een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland onderwijs. In bepaalde opzichten biedt het wel mogelijkheden tot een wiskundig rijk onderwijs.
Het bovenbouwmateriaal van de methode is aanwijsbaar beïnvloed door Wis-

kobas. Deze invloed is te constateren aan de opname van relatief kleine onderwerpen die door Wiskobas ontwikkeld zijn – soms gaat het zelfs om onderdelen van onderwerpen. De aard van de methode, het concept en de belangrijke leergangen (cijferen, breuken, verhoudingen) zijn niet wezenlijk beïnvloed. Geringe verwantschap met een lokaal bereik.

### ► *Getal in beeld (20)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Tineke Brinkman e.a. |
| Uitgever | : | Malmberg. |
| Samenstelling materiaal | : | 8 deeltjes Taken en Oefeningen;<br>5 deeltjes Handig Rekenen (met antwoordenboekjes);<br>6 deeltjes Meten en Statistiek;<br>6 deeltjes Denkertjes;<br>per leerjaar een handleiding;<br>Basisboek (Amphi);<br>Rekenen: oefenen en memoriseren (Praxis);<br>materialen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1975 (Denkertje 1, Meten & Statistiek 1) – 1979 (Denkertje 6, Handig Rekenen 4, Meten & Statistiek 6). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de volledig herziene edities, ongedateerd. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 9.3 (pag. 203) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 9.3*

*1 Totaalpercentages*

- 67% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke of in hoge mate aangetroffen worden in de methode Getal in Beeld;
- 32% geeft bij de getrouwheidsvraag aan, dat de inhoudelijke verwerking van de karakteristieken strijdig of in geringe mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas gebeurd is; 62% meent dat het in redelijke of hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas heeft plaatsgevonden;

tabel 9.3 Getal in Beeld

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 2 | 3 | – | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| 2 ordenend tellen | – | 2 | 3 | – | – | – | 3 | 2 | 3 | 5 |
| 3 grote hoeveelheden | 1 | 3 | – | 1 | – | 3 | 1 | – | 1 | 1 |
| 4 optellen en aftrekken | – | 2 | 2 | 1 | – | 4 | – | 1 | 3 | 1 |
| 5 vermenigvuldigen | – | 2 | 3 | – | – | 4 | 1 | – | 3 | 1 |
| 6 delen | – | 2 | 3 | – | – | 4 | 1 | – | 3 | 1 |
| 7 pijlentaal | – | 2 | 3 | – | 1 | 3 | – | 1 | 3 | 1 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | – | 5 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 9 verhoudingen | 2 | 3 | – | – | – | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 2 | – | 1 | 2 | – | – | 3 | – | 3 | 3 |
| 11 terugblik | 2 | 3 | – | – | 1 | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | 2 | 2 | 1 | – | – | 4 | 1 | 3 | 5 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | – | 4 | 1 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 14 stadsplan | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 15 meten | – | – | 2 | 3 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 16 grafieken | – | 1 | 3 | 1 | – | – | 4 | 1 | 4 | 5 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 18 redeneren | – | 2 | 1 | 2 | – | 3 | 2 | – | 3 | 2 |
| 19 contexten | – | – | 4 | 1 | – | – | 4 | 1 | 5 | 5 |
| 20 modellen | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | 3 | 2 | – | – | 4 | 1 | – | 2 | 1 |
| totalen | 7 | 27 | 38 | 33 | 2 | 31 | 37 | 28 | 71 | 65 |
| in % (van 105) | 7 | 26 | 36 | 31 | 2 | 30 | 35 | 27 | 67 | 62 |
| in % (bijeen genomen) | 33 | | 67 | | 32 | | 62 | | | |

– de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 8 | 1 | 8 | 1 | 1 | 2 |
| getrouwheid | 10 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2 |

## 2 *Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

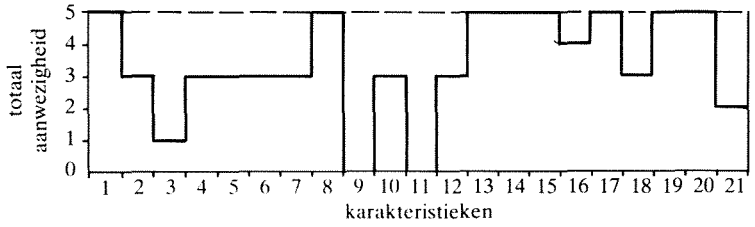
We zetten de karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag bijeen (opvallend verschil > 1) (pag. 204).

| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 2 ordenend tellen | 3 | 5 |
| 4 optellen/aftrekken | 3 | 1 |
| 5 vermenigvuldigen | 3 | 1 |
| 6 delen | 3 | 1 |
| 7 pijlentaal | 3 | 1 |
| 12 oriënteren | 3 | 5 |

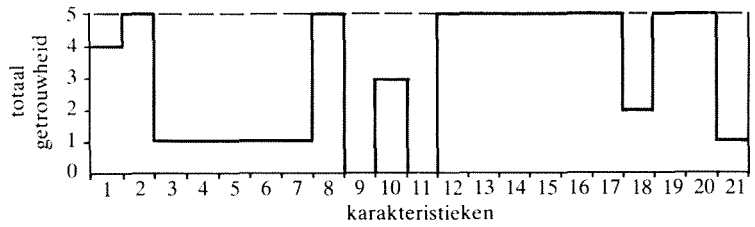
De karakteristieken 2 en 12 worden op de getrouwheid hoger beoordeeld dan op de aanwezigheid. Bij de cijferkarakteristieken (4, 5, 6) en bij karakteristiek 7 is het omgekeerde het geval.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 9.3 in twee profielen (afb. 9.3 en 9.4).




afb. 9.3 profiel aanwezigheid




afb. 9.4 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Formeler aanpak dan bij Wiskobas.
3*(grote hoeveelheden):* Enige (geringe) aandacht voor grote getallen en hun notatiewijzen.
4*(optellen en aftrekken):* Gewerkt wordt met MAB-materiaal en schema's.

5*(vermenigvuldigen):* Gewerkt wordt met MAB-materiaal en schema's, maar te veel en te lang.
6*(delen):* Zie opmerking bij 5.
7*(pijlentaal):* Pijlentaal vooral in het kader van machientjes. Geen lange slierten. Geen beschrijvingen.
8*(gevarieerd oefenen):* In afzonderlijke deeltjes opgenomen. Wat dit onderdeel betreft, is Wiskobas mede beïnvloed door Getal in Beeld.
9*(verhoudingen):* Verhoudingen komen vooral voor in de Denkertjes. Ze zijn hoofdzakelijk aan te treffen bij de breuken en in relatie met schaalproblemen.
10*(breuken):* Geen veelzijdige benadering van breuken, wel in geringe mate van kommagetallen.
11*(terugblik):* Andere talstelsels komen aan de orde in de onderbouw. Of er (in de bovenbouw) sprake is van een terugblik met een reflectieve functie, valt moeilijk uit het materiaal te beoordelen.
12*(oriënteren en lokaliseren):* In geringe mate wordt aandacht besteed aan foto's en aanzichten (speeltuinproject). Geen systematische uitwerking.
13*(meetkundige activiteiten):* Aandacht voor blokjes bouwen.
18*(redeneren en bewijzen):* In de Denkertjes komen problemen voor die uitgangspunt vormen voor redeneringen en bewijsvoeringen. Het zijn echter voornamelijk aanzetten. Bovendien wordt snel geformaliseerd.
19*(contexten):* De praatplaten bijvoorbeeld.
21*(geïntegreerde activiteiten):* Het accent ligt meer op geplande dan op spontane activiteiten.
22*(geen formele aanpakken):* Vooral in het onderbouwmateriaal worden formele aanpakken aangetroffen.

## 2 *Algemene typering Getal in Beeld*

### 2.1 *Stroming*

De methode is moeilijk in een stroming onder te brengen. Het onderbouwmateriaal wordt getypeerd als nogal structuralistisch. Men verwijst dan naar de aandacht voor verzamelingentaal, talstelsels, logiblokken, machientjes. Het midden- en bovenbouwmateriaal heeft meer realistische trekken en, zij het in mindere mate, empiristische accenten. Gewezen wordt op contexten en zorgvuldige verticale planning.

### 2.2 *Aandachtspunten*

- Ondanks het voorgestructureerde karakter biedt de methode mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerling. Deze mogelijkheden manifesteren zich het meest duidelijk in de Denkertjes, in de deeltjes Meten en in de oefenspelen.
- Mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen* zijn aanwezig, alhoewel de aanwijzingen daartoe niet altijd even duidelijk geformuleerd zijn.

- Mogelijkheden voor een *verticale planning* van het onderwijs door de leerkracht zijn aanwezig. Realisering vereist echter veel vakmanschap.
- De methode biedt veel mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs.

*2.3 Verdere opmerkingen*

- De methode Getal in Beeld is een uitnodigende methode die, met vakmanschap, zorgvuldig is opgebouwd. De handleidingen zijn, alhoewel misschien moeilijk te hanteren, zeer gedetailleerd en bevatten veel zinvolle aanwijzingen.
- De achtergrondideeën van Denken en Rekenen zijn in het aanvangsonderwijs nog steeds merkbaar – zij het in de laatste herziening veel minder dan voorheen.
- De invloed van Wiskobas is zowel te onderkennen in de grote lijnen van de methode: de thema's en projecten, de afzwakking van het oorspronkelijk structuralistische concept, als meer gedetailleerd in kleinere onderdelen: sporen in de sneeuw, routes/doolhoven, kapstokken, autobussen, oppervlakteberekeningen van eilanden, enz.
  De Wiskobasinvloed is echter niet methode-omvattend.

**Conclusies**

Getal in Beeld is een niet eenvoudig te typeren methode, die oorspronkelijk vanuit een structuralistische inspiratiebron (Picard, Denken en Rekenen) ontwikkeld is – hetgeen vooral nog in het onderbouwmateriaal te constateren is – en in latere fasen mede onder invloed van Wiskobas meer realistische en soms empiristische trekken heeft gekregen – hetgeen voornamelijk is vast te stellen in het materiaal voor midden- en bovenbouw.
Ook andersom heeft de methode Getal in Beeld Wiskobas beïnvloed. In dit verband kan gewezen worden op karakteristiek 8: gevarieerde (be)oefenactiviteiten.
De methode biedt mogelijkheden tot een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs. Een redelijk grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas kan worden vastgesteld.

## ► *Taltaal (21)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | J. Postema, K. Kuipers, J.J. Haverkort. |
| Uitgever | : | Dijkstra, Zeist. |
| Samenstelling materiaal | : | 11 rekenboeken;<br>9 werkboekjes;<br>per leerjaar een handleiding;<br>achtergrondinformatie;<br>Taltaal-Bulletin. |

Jaar van eerste uitgave : 1976 (deel 1')–1979 (deeltjes zesde leerjaar).
Bestudeerde edities : van al het leerlingenmateriaal de eerste druk; van de handleidingen de herziene versie.

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 9.4 presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

tabel 9.4 Taltaal

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 2 ordenend tellen | – | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 4 | – | 4 | 4 |
| 3 grote hoeveelheden | – | 2 | 1 | 2 | – | – | 3 | 2 | 3 | 5 |
| 4 optellen en aftrekken | – | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | – | 4 | 3 |
| 5 vermenigvuldigen | – | – | 3 | 2 | – | 3 | 1 | 1 | 5 | 2 |
| 6 delen | – | 1 | 3 | 1 | – | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| 7 pijlentaal | – | 3 | 1 | 1 | – | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | 5 | – | – | 1 | 3 | 1 | 5 | 4 |
| 9 verhoudingen | – | 2 | – | 3 | 1 | – | 1 | 3 | 3 | 4 |
| 10 breuken/kommagetallen | – | 1 | 2 | 2 | – | 1 | 4 | – | 4 | 4 |
| 11 terugblik | – | 3 | 2 | – | 2 | 1 | 2 | – | 2 | 2 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 3 | 1 | 5 | 4 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | – | 4 | 1 | – | 1 | 4 | – | 5 | 4 |
| 14 stadsplan | – | – | 3 | 2 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 15 meten | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| 16 grafieken | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | – | 5 | – | – | – | 4 | – | 5 | 4 |
| 18 redeneren | 1 | – | 4 | – | – | – | 4 | – | 4 | 4 |
| 19 contexten | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 20 modellen | – | – | 1 | 4 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | – | 2 | 3 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| totalen | 1 | 14 | 50 | 40 | 4 | 15 | 55 | 29 | 90 | 84 |
| in % (van 105) | 1 | 13 | 48 | 38 | 4 | 15 | 53 | 28 | 86 | 81 |
| in % (bijeen genomen) | 14 | | 86 | | 19 | | 81 | | | |

*Kanttekeningen bij tabel 9.4*

*1 Totaalpercentages*

- 86% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate aangetroffen worden in de methode Taltaal;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastge-

steld worden dat 81% van de uitgebrachte beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 12 | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| getrouwheid | 6 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 |

*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

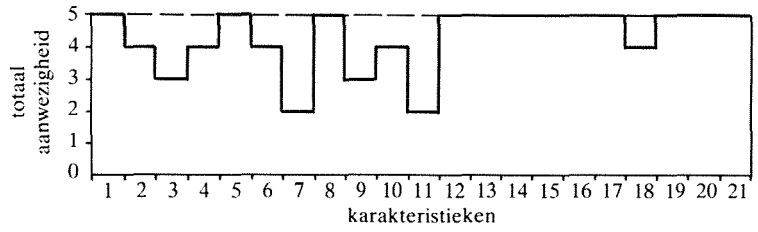
- We zetten de karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag in een overzichtje (opvallend verschil $> 1$):

| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 3 grote hoeveelheden | 3 | 5 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | 2 |
| 7 pijlentaal | 2 | 4 |

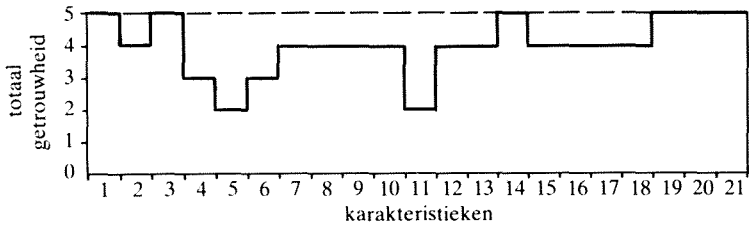
Van de karakteristieken 3 en 7 is dus vast te stellen dat de getrouwheid aanzienlijk hoger wordt beoordeeld dan de aanwezigheid. Een tegengesteld verschijnsel treffen we aan bij karakteristiek 5: de karakteristiek komt in hoge mate voor, maar de verwerking ervan is niet sterk overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas.
- Lage totalen ($\leq 2$) treffen we – behalve bij de karakteristieken vermenigvuldigen (getrouwheidsvraag) en pijlentaal (aanwezigheidsvraag) – nog aan bij karakteristiek 11 (terugblik), zowel in de aanwezigheidsvraag als in de getrouwheidsvraag.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 9.4 in twee profielen (afb. 9.5 en 9.6).




afb. 9.5 profiel aanwezigheid




afb. 9.6 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

2*(ordenend tellen/combinatoriek):* De omvang van de aandacht wordt door één onderzoeker aanvaardbaar geacht.
3*(grote hoeveelheden):* Redelijk veel aandacht, gelet op de niet zo grote betekenis van het onderwerp.
4*(optellen en aftrekken):* Het Wiskobasidee om het cijferen éénsporig (volgens één model) aan te pakken is niet gevolgd. De opbouw is niet zo sterk, soms zelfs chaotisch.
5*(vermenigvuldigen):* Bij het leren cijferen worden meerdere modellen tegelijk gebruikt. In tegenstelling tot de Wiskobasaanpak is er dus sprake van een meersporige benadering. Evenmin conform Wiskobas is het feit dat de methode qua fasering sterk sturend is.
7*(pijlentaal):* Autobusproblemen komen pas aan de orde als de operaties al geïntroduceerd zijn, dus als een toepassing. Pijlentaal komt minder vaak voor dan machinetaal.
8*(gevarieerd oefenen):* Gevarieerde oefenvormen komen niet of nauwelijks voor in het aparte oefenprogramma. Ze lijken enigszins te zijn toegevoegd, als verrijkingsstof. Eén onderzoeker geeft aan dat er qua oefenfilosofie sprake is van een compromis tussen het bestaande en het nieuwe rekenen.
9*(verhoudingen):* Veel aandacht voor evenredigheden. De leergang eindigt nogal formeel.
10*(breuken en kommagetallen):* Voor de meeste leerlingen gaat de leergang te ver. De uitwerking van de ideeën door een schoolteam is erg lastig. Veelzijdigheid niet duidelijk aanwezig. De leergangen zijn niet buitengewoon doorzichtig. De kommagetallen worden per definitie geïntroduceerd.
11*(terugblik):* In de onderbouw wordt met talstelsels gewerkt en in de bovenbouw niet. Dat is een belangrijk verschil met de Wiskobasbenadering. Overigens: in Taltaal wordt slechts summier ingegaan op talstelsels. Romeinse cijfers komen op de gebruikelijke wijze aan de orde, niet ter ondersteuning van een beter begrip van ons notatiesysteem.
13*(meetkundige activiteiten):* De bedoelingen van Wiskobas, een contextgebonden meetkunde, komen tot uitdrukking in de methode. Wat daarbinnen voor keuzen worden gedaan, is minder essentieel.

14*(stadsplan):* Veel aandacht, gelet op de niet zo grote belangrijkheid van het onderwerp.
15*(meten):* In de leerlingenboekjes bevat Taltaal veel herleidingssommen. Meetopdrachten staan 'helaas' uitsluitend in de handleidingen – en dan nog voornamelijk in de onderbouw. Het onderwerp oppervlakte vormt een uitzondering.
16*(grafieken):* Integratie met karakteristiek 18 (redeneren en bewijzen). Grafieken worden opgevat als overzichtelijke opslagplaatsen van gegevens. Zo worden in de methode dienstregelingen gezien als grafieken.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Waarschijnlijkheid ontbreekt. Statistische verwerking van gegevens vindt frequent plaats – zij het dat de leergang beperkt is tot enkele leerjaren.
18*(redeneren en bewijzen):* De bekende Wiskobasvoorbeelden komen – al dan niet bewerkt – niet voor in de methode. Een uitzondering vormt deeltje 7 (pag. 60 e.v.).
19*(belang van contexten):* Eén onderzoeker schrijft dat in Taltaal nog te veel algemene contexten, in de zin van illustratieve globaal-motiverende situaties en verhaaltjes, staan. Een andere onderzoeker is van mening dat contexten op alle niveaus voorkomen: ter introductie, als toepassing, als steun tijdens het leerproces (model).
20*(modellen):* Komen in hoge mate voor. Bijvoorbeeld: getallenlijn, abacus, honderdveld, vermenigvuldigmodellen, roosters. Bij het cijferen wordt op een andere wijze gebruik gemaakt van modellen.
21*(geïntegreerde activiteiten):* De onderbouwboekjes van Taltaal zijn in dit opzicht rijker en veelzijdiger dan het bovenbouwmateriaal.
22*(geen formele aanpakken):* In de handleidingen van de onderbouw wordt de meetkunde aanvankelijk tamelijk formeel aangepakt. Denk ook aan de aandacht voor talstelsels (karakteristiek 11).

## *2 Algemene typering Taltaal*

### *2.1 Stroming*

Alle beoordelaars rekenen deze methode tot de realistische stroming, zij het dat elementen uit andere stromingen aanwezig zijn. Enkele citaten:
- 'Tendeert naar realistische richting.'
- 'Behoort bij realistische stroming, met accenten van mechanistische stroming.'
- 'In volgorde waarin de methode zich kenmerkt: realistisch ... structuralistisch, empiristisch, mechanistisch.'

### *2.2 Aandachtspunten*

- Vooral in de onderbouw biedt de methode gelegenheid tot een *actieve inbreng*.

- Mogelijkheden tot *gedifferentieerd onderwijs* zijn zeker aanwezig. De differentiatievorm naar oplossingsniveau kan genoemd worden.
- De methode biedt mogelijkheden tot een *verticaal gepland* onderwijs, zij het dat dit niet altijd op de goede manier gebeurt.
- Er zijn mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs.

Bij deze aandachtspunten is sprake van volledige overeenstemming tussen de onderzoekers.

### *2.3 Verdere opmerkingen*

- Bij een karakterisering van de methode tegen de *achtergrond* van de *Wiskobasideeën* wordt opgemerkt:
  - 'De methode komt dicht in de buurt van het Wiskobasideaal.'
  - 'Goed werken met Taltaal geeft echt ander rekenonderwijs dan met traditionele methoden, maar ook ander onderwijs dan met bijvoorbeeld Operatoir Rekenen, De Wereld in Getallen, Getal in Beeld.'
  - 'Onderbouw is perfect Wiskobas.'
  - 'De tendenties in de richting van Wiskobas zijn aanwezig, maar er wordt nog veel gesteund op het traditionele rekenonderwijs.'
- Alle beoordelaars zetten vraagtekens bij de hanteerbaarheid van de methode (lastig). Op sommige onderwijsgevenden zal ze – mede door de drukke lay-out – een chaotische indruk maken.
  Bovendien lijkt het moeilijk te zijn om de uitgangspunten van de methode consequent vol te houden tot en met het zesde leerjaar. Een gevolg kan zijn dat men teveel gaat aansturen op uiterlijke resultaten (verschraling). Ook aan de leerlingen worden (te) hoge eisen gesteld, met name op het gebied van het lezen en interpreteren van de overvloedige teksten in de boekjes voor de hogere leerjaren.
- Tenslotte nog enige min of meer geïsoleerde opmerkingen:
  - Het oefenprogramma (MAP) strookt niet met het totaal van de methode.
  - De opzet van de leergangen progressieve schematisering is niet geheel correct.

## Conclusies

Taltaal is een methode die gerekend kan worden tot de realistische stroming. Ze biedt mogelijkheden tot een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs. In het algemeen gesproken is de methode in belangrijke mate beïnvloed door Wiskobas. Deze invloed manifesteert zich het meest duidelijk in enkele brede karakteristieken: contexten (19), modellen (20), veelzijdige benadering van getalbegrip en operaties (1), geïntegreerde activiteiten in het aanvangsonderwijs (21). In deze karakteristieken komen, zo zou men kunnen stellen, de basisideeën van Wiskobas (volgens de algemene typering) ook het meest direct aan de oppervlakte.
De scoring op karakteristiek 11 (terugblik op het rekensysteem) is enigszins

merkwaardig, maar te verklaren vanuit het feit dat de inhoud van het in de karakteristiek gegeven voorbeeld (confrontatie met andere talstelsels) in Taltaal niet overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas is uitgewerkt.
Wat de verdere uitwerking betreft: kritiek blijkt zich toe te spitsen op de cijferleergangen (4, 5, 6) en op de algehele hanteerbaarheid van de methode.
Grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas.

### ► *Operatoir Rekenen (22)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Nora Buijs, Frans Teunissen, e.a. |
| Uitgever | : | Zwijsen. |
| Samenstelling materiaal | : | 6 à 10 werkboekjes per leerjaar;<br>6 sets rekenkaarten;<br>antwoordenboekjes en -kaarten;<br>toetsboekjes;<br>kopieerbladen;<br>per leerjaar een handleiding;<br>materialen;<br>Informatieboek;<br>Studie- en werkboek. |
| Jaar van eerste uitgave | : | geen opgave in Brinkmans Cumulatieve Catalogi;<br>volgens informatie van uitgever/auteurs: 1972. |
| Bestudeerde edities | : | de volledig herziene edities, daterend uit 1980–1982. |

**Kwantitatieve gegevens**

In tabel 9.5 (pag. 213) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 9.5*

*1 Totaalpercentages*

- 42% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate worden aangetroffen in de methode Operatoir Rekenen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 48% van de uitgebrachte beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;

tabel 9.5 Operatoir Rekenen

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 4 | 1 | – | 2 | 3 | – | 5 | 3 |
| 2 ordenend tellen | – | 1 | 3 | 1 | – | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| 3 grote hoeveelheden | – | 4 | 1 | – | 1 | 2 | 2 | – | 1 | 2 |
| 4 optellen en aftrekken | – | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| 5 vermenigvuldigen | 1 | 4 | – | – | 1 | 2 | 1 | – | 0 | 1 |
| 6 delen | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | – | – | 4 | 1 | – | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | 3 | 2 | – | – | 5 | – | 5 | 5 |
| 9 verhoudingen | – | 3 | 2 | – | – | 3 | 2 | – | 2 | 2 |
| 10 breuken/kommagetallen | – | 3 | 2 | – | – | 3 | 2 | – | 2 | 2 |
| 11 terugblik | 2 | 1 | 2 | – | – | 1 | 2 | – | 2 | 2 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | 4 | 1 | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 2 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | 2 | 2 | 1 | – | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 14 stadsplan | – | 2 | 1 | 2 | – | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 15 meten | – | – | 4 | 1 | – | 1 | 3 | 1 | 5 | 4 |
| 16 grafieken | – | – | 4 | 1 | – | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| 17 waarschijnlijkheid | 1 | 2 | 2 | – | – | 2 | 2 | – | 2 | 2 |
| 18 redeneren | – | 3 | 1 | 1 | – | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 19 contexten | – | 2 | 2 | 1 | – | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| 20 modellen | – | – | 2 | 3 | – | 2 | 3 | – | 5 | 3 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | 3 | 2 | – | – | 3 | 2 | – | 2 | 2 |
| totalen | 8 | 36 | 44 | 17 | 3 | 43 | 39 | 12 | 61 | 51 |
| in % (van 105) | 8 | 34 | 42 | 16 | 3 | 41 | 37 | 11 | 58 | 48 |
| in % (bijeen genomen) | 42 | | 58 | | 44 | | 48 | | | |

- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 6 | 2 | 3 | 6 | 2 | 2 |
| getrouwheid | 1 | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 |

2 *Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

- We zetten de karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag in een overzichtje (opvallend verschil > 1) (pag. 214).

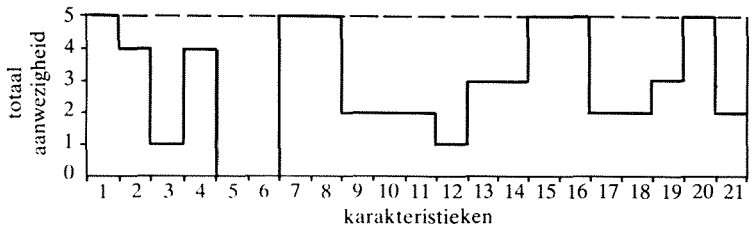
| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 1 veelzijdige benadering | 5 | 3 |
| 4 optellen/aftrekken | 4 | 2 |
| 7 pijlentaal | 5 | 3 |
| 16 grafieken | 5 | 3 |
| 20 modellen | 5 | 3 |

De vijf karakteristieken vertonen een overeenkomstig beeld: een hoge mate van aanwezigheid (5 en 4), terwijl de mate van getrouwheid lager beoordeeld wordt (3 en 2).

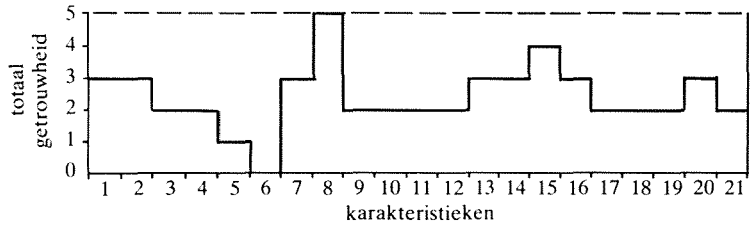
- De lage totalen op de karakteristieken 5 en 6 (vermenigvuldigen en delen) verdienen afzonderlijke vermelding.
- Operatoir Rekenen laat een relatief grote spreiding zien in de frequentieverdeling: nogal wat scores zijn gegroepeerd aan weerszijden van de grens tussen 'in geringe mate' (1) en 'in redelijke mate' (2).

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 9.5 in twee profielen (afb. 9.7 en 9.8).




afb. 9.7 profiel aanwezigheid




afb. 9.8 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1 *(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Het getalbegrip komt op een meer gevarieerde wijze aan de orde dan de operaties. Men mist de onderlinge

samenhang in de veelzijdigheid.
3*(ordenend tellen):* In het middenbouwmateriaal komen nogal wat combinatorische problemen voor, waarvan een aantal 'in de geest van Wiskobas'.
4*(optellen en aftrekken):* In het leerlingenmateriaal zijn deze deelleergangen niet adequaat uitgewerkt. In de onderwijzershandleidingen staat duidelijke up-to-date informatie.
5*(vermenigvuldigen):* De methode geeft een eerste aanzet van vermenigvuldigen als herhaald optellen met behulp van de abacus (materiaal leerjaar 3, reeks 5). Al heel snel verloopt het cijferend vermenigvuldigen vervolgens overeenkomstig progressieve complicering. Ook het kruispuntenmodel komt voor.
6*(delen):* Zelfde opmerkingen als bij karakteristiek 5. In aanzet: delen als herhaald aftrekken. Dan snel: progressieve complicering.
7*(pijlentaal):* Eenzijdig gebruik van pijlentaal. Uitsluitend gekoppeld aan autobusproblemen.
8*(gevarieerd oefenen):* Komt in hoge mate aan de orde. De handleiding zou meer suggesties kunnen bevatten ten behoeve van de 'extra's'.
9*(verhoudingen):* Een relatief los onderwerp in de methode. Weinig samenhang met schaal, breuken, procenten. Wel is er sprake van binding met de realiteit. Typische Wiskobasideeën kunnen worden aangetroffen: stok-schaduw-model, mengsels (limonade, verf).
10*(breuken):* De kommagetallen als uitbreiding van het decimale notatiesysteem. De in de handleiding (blauwe katernen) beschreven nieuwe breukendidactiek is in hoge mate overeenkomstig de opvattingen van Wiskobas. De aanpak in de leerlingenboekjes valt vervolgens nogal tegen.
11*(terugblik):* De terugblik komt in beperkte mate aan de orde via een historische oriëntatie en het Land van Acht.
13*(meetkundige activiteiten):* Vooral in bouwen met blokjes en plattegronden van bouwsels met behulp van hoogtegetallen. De aandacht voor de kubus is minder duidelijk te constateren.
14*(stadsplan):* Aan te treffen in projectjes voor vrijwel alle leerjaren.
15*(meten):* De uitlijning is overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas. De probleemgeoriënteerdheid en het gebruik van contexten is bij het meten minder duidelijk aanwezig.
16*(grafieken):* Vanaf het vierde leerjaar een zelfstandige deelleergang.
18*(redeneren en bewijzen):* De methode is onder meer geïnspireerd op rekenverhaaltjes van Bereiter e.a. Het project Wisbotten is een bewerking van het thema Sproeteldam.
19*(contexten):* Er zijn wel projectjes. Daarin wordt toch in veel gevallen rechtstreeks afgestuurd op het rekenen. Wiskobasideeën zijn in de projectjes te onderkennen.
20*(modellen):* Veelvuldig gebruik van modellen in grote diversiteit. Er is echter te weinig onderlinge samenhang. Bovendien schieten de aanwijzingen voor de onderwijsgevende tekort.
21*(geïntegreerde activiteiten):* Naast geïntegreerde activiteiten komt ook geïsoleerde begripsvorming voor: links-rechts; meer-minder.

22 *(geen formele aanpakken):* Enige aandacht voor verzamelingentaal (bij optellen en aftrekken) en formele meetkunde (spiegelen, draaien, symmetrie-assen, hoeken). Toch als geheel: geen formele methode in de betekenis van de karakteristiek.

## *2 Algemene typering Operatoir Rekenen*

### *2.1 Stroming*

Een methode met zowel realistische, mechanistische als structuralistische trekken. De realistische trekken treden het meest op de voorgrond. Enkele opmerkingen uit de analyses:

- 'De realistische trekken komen het duidelijkst tot uitdrukking in de niet aan grote leergangen – bijvoorbeeld op het gebied van het cijferen – gebonden onderwerpen.'
- 'Hier en daar is nog iets te bespeuren van de structuralistische erfenis.'
- 'De methode tracht duidelijk de realistische opzet te benaderen, maar slaagt daarin slechts ten dele. Naast pogingen om zinvol gebruik te maken van contexten, worden in andere samenhangen contexten verwaarloosd.'

### *2.2 Aandachtspunten*

- De methode biedt gematigde mogelijkheden tot een *actieve inbreng* door de leerling. Veel zal afhangen van de onderwijsgevende. Het materiaal is hier en daar sterk sturend en gesloten.
- De methode mikt op het basisstof-extra stof-model, aangevuld met een *differentiatievorm* naar oplossingsmethode. Dit laatste kan vooral in het gebied van het gevarieerd oefenen worden aangetroffen. In z'n geheel genomen zijn de mogelijkheden tot gedifferentieerde leerprocessen in beperkte mate aanwezig.
- Mogelijkheden tot *verticale planning* van het onderwijs zijn aanwezig. Door bijstellingen – het opvullen van hiaten bijvoorbeeld – kunnen deze mogelijkheden nog worden verruimd.
- De methode is beperkt in haar mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs. De rijkdom varieert enigszins per leerstofvlak.

### *2.3 Verdere opmerkingen*

- Operatoir Rekenen is een om meerdere redenen moeilijk te beoordelen methode:
  - Er moet verschil gemaakt worden tussen onderbouwmateriaal en bovenbouwmateriaal. Het onderbouwmateriaal is meer in overeenstemming met de opvattingen van Wiskobas dan het bovenbouwmateriaal.
  - De Wiskobasinvloeden naar de letter zijn duidelijker dan naar de geest.
- Een methode met wisselende kwaliteit, met een niet in alle opzichten verfijn-

de didactiek. 't Is een soort tussenmethode: tussen oud en nieuw.
- Zeer veel is ontleend aan Wiskobas. Dit is zowel te constateren in de grote lijnen als in de details. Voorbeelden: Sproeteldam, Land van Acht, afstand-tijd-snelheid, vlekken op tabel, autobussen en dubbeldekkers, kansladder, gebroken ruit, blokjes bouwen, abacus en positiekaarten, stadsplan, enz.
- Mede omdat de handleiding te weinig houvast geeft omtrent *hoe* actief rekenonderwijs gerealiseerd kan worden, *hoe* leerprocessen gedifferentieerd kunnen plaatsvinden, *hoe* tot wiskundig rijk onderwijs kan worden gekomen, kan met deze methode op een zeer traditionele wijze rekenonderwijs gegeven worden.
- In de methode wordt zeer veel aan de orde gesteld. Overdaad schaadt!

**Conclusies**

Operatoir Rekenen is als tussenmethode (tussen oud en nieuw) moeilijk te typeren (zie ook de spreiding in de scores). De met deze tussenpositie samenhangende onevenwichtigheid toont zich in de beïnvloeding door diverse onderling strijdige stromingen en in het differentiële gebruik: van rijk en actief enerzijds tot uiterst kaal en traditioneel anderzijds. Realistische trekken treden toch het meest op de voorgrond. Wiskobasinvloeden zijn duidelijk waarneembaar. Op de verwerking van deze invloeden is kritiek mogelijk: met name in het bovenbouwmateriaal is deze verwerking niet steeds overeenkomstig de opvattingen van Wiskobas.
Redelijk grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas.

## 3 ANALYSE

We analyseren de beschrijvingen van de vier methoden die in de periode 1975–1980 op de markt kwamen vanuit twee vragen:
- Tot welke stroming(en) kunnen de methoden gerekend worden?
- Bij welke methode(n) is beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd? In welke karakteristieken komt deze beïnvloeding tot uitdrukking?

### 3.1 Stroming

De vier methoden waarover 't nu gaat, kunnen als volgt getypeerd worden:
- Hoj! Rekenen! is een representant van de structuralistische stroming. In het bovenbouwmateriaal zijn aan het structuralistische concept enkele onderwerpen toegevoegd, die afkomstig zijn uit de realistische richting.
- Getal in Beeld is in het onderbouwmateriaal nogal structuralistisch. Het materiaal voor de midden- en bovenbouw draagt duidelijk realistische trekken.
- Taltaal is een vertegenwoordiger van de realistische stroming.

- Operatoir Rekenen draagt kenmerken van meerdere stromingen. Realistische trekken treden echter 't meest op de voorgrond.

Van deze methoden kan dus gesteld worden dat in de loop der jaren een soort verschuiving te constateren is: van een methode met een structuralistisch concept via een methode met zowel structuralistische als realistische trekken naar twee methoden met een overwegend realistisch karakter.
Waar ideeën uit meerdere stromingen in één methode verenigd worden, gebruikten we in hoofdstuk **8** de term *hybridisch*. Op het soms nogal eclectische karakter van de methode Operatoir Rekenen lijkt deze term van toepassing. Aangezien de onderzoeksbevindingen echter uitwijzen dat realistische trekken toch 't meest dominant zijn, geven we voor deze methode de voorkeur aan de kwalificatie 'realistisch'.
Omdat Getal in Beeld in de combinatie van structuralisme en realisme een grote innerlijke consistentie handhaaft, gebruiken we als typering de samenstelling 'structuralistisch-realistisch'.

### 3.2 Verwantschap en beïnvloeding

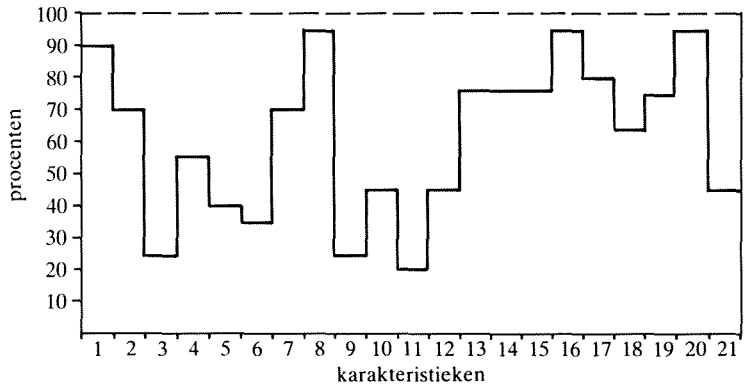
Bij alle vier methoden wordt verwantschap met Wiskobas gemeld: gering en lokaal (Hoj! Rekenen!), redelijk groot en algeheel (Getal in Beeld, Operatoir Rekenen), groot en algeheel (Taltaal).
Eveneens wordt bij alle vier methoden beïnvloeding door Wiskobas vastgesteld. Bij Hoj! Rekenen! komt deze invloed niet tot uitdrukking in het concept van de methode, maar uitsluitend in de opname van een groot aantal kleine onderwerpen en voorbeeldjes in het bovenbouwmateriaal. De beïnvloeding van Getal in Beeld heeft zowel betrekking op de grote lijnen van de methode – de afzwakking van het oorspronkelijk structuralistische concept – als meer gedetailleerd op de onderdelen. Desondanks wordt de invloed niet beoordeeld als van methode-omvattende aard.
De Wiskobasinvloed op de methode Operatoir Rekenen is groot te noemen. Op de wijze van verwerking van deze invloed is nogal wat kritiek mogelijk. De beïnvloeding van Taltaal is zonder meer groot.

Om de vraag te kunnen beantwoorden in welke karakteristieken zich de beïnvloeding het meest duidelijk manifesteert, zetten we in tabel 9.6 (pag. 219) de regeltotalen en kolomtotalen van de vier beschreven methoden bijeen. Behalve de totalen per kolom en per regel nemen we ook de relatieve totalen op: de totalen zijn daartoe omgerekend in relatie tot het maximum aantal te behalen scores: 20 per regel, 105 per kolom.

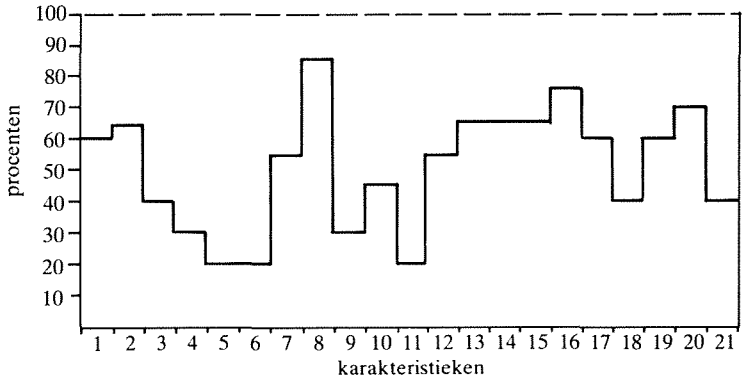
We visualiseren de relatieve totalen van de karakteristieken uit tabel 9.6 in twee profielen (de 100%-stippellijn betekent: maximale aanwezigheid/getrouwheid) (zie afb. 9.9 en 9.10; pag. 219 en 220).

tabel 9.6 samenvatting regeltotalen van vier methoden

| | karak-teristieken | Hoj! Rekenen! | | Getal in Beeld | | Taltaal | | Operatoir Rekenen | | totalen | | relatieve totalen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | aan-we-zig heid | ge-trouw-heid | aan-we-zig-heid | ge-trouw-heid | aan-we-zig-heid | ge-trouw-heid | aan-we-zig-heid | ge-trouw-heid | aan-we-zig-heid | ge-trouw-heid | aan-we-zig-heid | ge-trouw-heid |
| 1 | veelzijdige benadering | 3 | 0 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 18 | 12 | 90 | 60 |
| 2 | ordenend tellen | 3 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 14 | 13 | 70 | 65 |
| 3 | grote hoeveelheden | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 5 | 8 | 25 | 40 |
| 4 | optellen/ aftrekken | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 11 | 6 | 55 | 30 |
| 5 | vermenig-vuldigen | 0 | 0 | 3 | 1 | 5 | 2 | 0 | 1 | 8 | 4 | 40 | 20 |
| 6 | delen | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 7 | 4 | 35 | 20 |
| 7 | pijlentaal | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | 11 | 70 | 55 |
| 8 | gevarieerd oefenen | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 19 | 17 | 95 | 85 |
| 9 | verhoudingen | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 6 | 25 | 30 |
| 10 | breuken | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 9 | 9 | 45 | 45 |
| 11 | terugblik | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 20 | 20 |
| 12 | oriënteren | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 4 | 1 | 2 | 9 | 11 | 45 | 55 |
| 13 | meetk. activ. | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 | 13 | 75 | 65 |
| 14 | stadsplan | 2 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 15 | 13 | 75 | 65 |
| 15 | meten | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 15 | 13 | 75 | 65 |
| 16 | grafieken | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 19 | 15 | 95 | 75 |
| 17 | waarschijn-lijkheid | 4 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 16 | 12 | 80 | 60 |
| 18 | redeneren | 4 | 0 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 13 | 8 | 65 | 40 |
| 19 | contexten | 2 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 15 | 12 | 75 | 60 |
| 20 | modellen | 4 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 19 | 14 | 95 | 70 |
| 21 | geïntegreerde activiteiten | 0 | 0 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 9 | 8 | 45 | 40 |
| | totalen | 37 | 13 | 71 | 65 | 90 | 84 | 61 | 51 | 259 | 213 | | |
| | relatieve totalen | 36 | 12 | 67 | 62 | 86 | 81 | 58 | 48 | 62 | 51 | | |

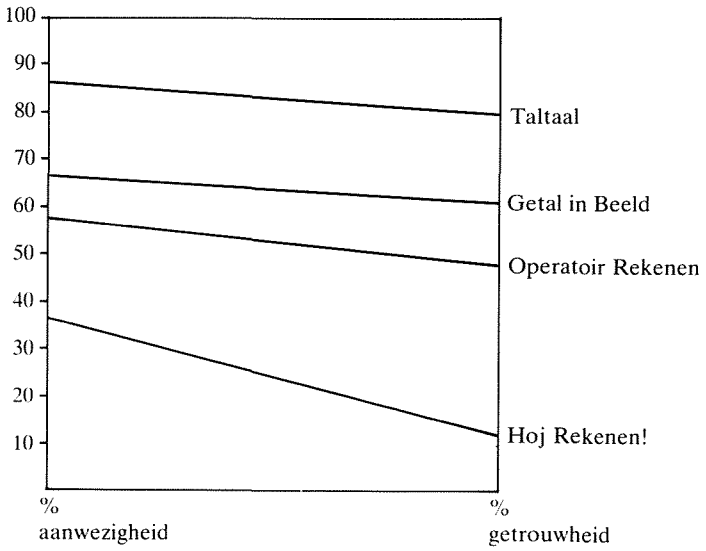



afb. 9.9 profiel aanwezigheid in vier methoden




afb. 9.10 profiel getrouwheid in vier methoden

Tevens geven we een grafische weergave van de relatieve totalen uit de kolommen (afb. 9.11).




afb. 9.11 profiel relatieve totalen per methode

### *3.2.1 Kolomtotalen*

Lettend op de kolomtotalen in tabel 9.6 en hun visualisering in afbeelding 9.11, kunnen opmerkingen gemaakt worden over de onderlinge situering der methoden en over hun positie ten opzichte van het maximum (100%):

- De beïnvloedingsvolgorde van de hoge naar de lage percentages is voor beide vragen de volgende: Taltaal, Getal in Beeld, Operatoir Rekenen, Hoj! Rekenen!

- Taltaal komt bij de twee vragen op hoge percentages uit: 86 (aanwezigheid), 81 (getrouwheid). Hoj! Rekenen! komt bij de twee vragen uit op lage percentages: 36 (vraag 2), 12 (vraag 3). Getal in Beeld en Operatoir Rekenen zitten, vrij dicht bij elkaar, er tussen in.
- De verschillen tussen de percentages op de twee vragen, die in afbeelding 9.11 uitgedrukt worden in de hellingen van de lijnen, ontlopen elkaar niet veel bij de methoden Taltaal, Getal in Beeld, Operatoir Rekenen: de lijnen lopen vrijwel evenwijdig. Bij Hoj! Rekenen! is 't beeld anders: het verschil (24%) is aanzienlijk groter.

### *3.2.2 Regeltotalen*

De regeltotalen in tabel 9.6 en hun visualiseringen in de afbeeldingen 9.9 en 9.10 tonen, van de vier methoden bijeengenomen, de mate waarin de verschillende karakteristieken beïnvloed zijn.
Opvallende verschijnselen:
- De karakteristieken die betrekking hebben op de cijferleergangen (4, 5, 6) hebben relatief lage totalen.
- Een aantal karakteristieken waaraan door Wiskobas al in een vroege fase gestalte is gegeven, scoort relatief hoog: 16 (grafieken), 17 (waarschijnlijkheid), 13 (meetkundige activiteiten), 14 (stadsplan), 15 (meten).
- Ook enkele 'brede' karakteristieken scoren relatief hoog: 1 (veelzijdige benadering), 8 (gevarieerd oefenen), 19 (contexten), 20 (modellen).

Duidelijk zal zijn dat voorzichtigheid betracht moet worden bij de interpretatie van de regeltotalen. Immers, de scores van Hoj! Rekenen! beïnvloeden de totaliteit in een bepaalde richting.

### *3.2.3 Beïnvloedingsprofielen*

Bekijken we tabel 9.6 meer gedifferentieerd, dan kunnen we per methode een eigen beïnvloedingsprofiel vaststellen.
- In de totaliteit van de 1975–1980-methoden neemt Hoj! Rekenen! vanwege haar structuralistisch karakter, gekoppeld aan de vroege ontstaansperiode waardoor een substantiële beïnvloeding door Wiskobas nog nauwelijks mogelijk was, een unieke plaats in, met relatief veel aandacht voor de karakteristieken 16 (grafieken), 7 (pijlentaal), 8 (gevarieerd oefenen), 17 (waarschijnlijkheid), 18 (redeneren), 20 (modellen). Van de wijze van verwerking (getrouwheid) kan voor de totaliteit van de methode gemeld worden dat deze laag is (12%).
- Bij de methode Getal in Beeld kunnen de lage regeltotalen van de karakteristieken 9 (verhoudingen) en 11 (terugblik) genoemd worden.
- Taltaal heeft 12 karakteristieken met maximale regeltotalen op de aanwezigheidsvraag.
- De lage regeltotalen van de karakteristieken vermenigvuldigen en delen (5, 6) zijn bij Operatoir Rekenen opvallend.

### *3.2.4 Homogeniteit in beïnvloeding*

Waar we onder *3.2.3* vooral letten op de verschillen tussen de methoden, is het ook van belang na te gaan in welke karakteristieken de methoden 't meeste overeenkomen (onderlinge verschillen $\leqslant 1$). Deze overeenkomsten geven een indicatie omtrent de inhoudelijke homogeniteit van de bestudeerde methoden. Hoj! Rekenen! laten we hierbij buiten beschouwing, gezien haar vrij unieke positie. We beperken ons bovendien in het hierna te geven overzichtje tot de resultaten op de aanwezigheidsvraag.

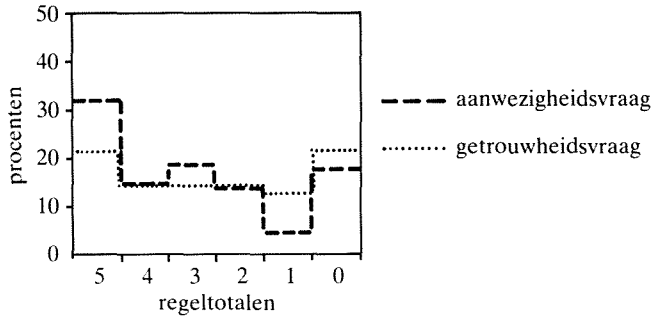
| karakteristiek | Getal in Beeld | Taltaal | Operatoir Rekenen |
|---|---|---|---|
| 1 veelzijdige benadering | 5 | 5 | 5 |
| 2 ordenend tellen | 3 | 4 | 4 |
| 4 optellen/aftrekken | 3 | 4 | 4 |
| 8 gevarieerd oefenen | 5 | 5 | 5 |
| 15 meten | 5 | 5 | 5 |
| 16 grafieken | 4 | 5 | 5 |
| 20 modellen | 5 | 5 | 5 |

Het overzichtje laat zien dat de homogeniteit onder meer tot uitdrukking komt in enkele karakteristieken die in sterke mate gezichtsbepalend zijn voor een methode: 1,8 en 20, in een relatief smalle karakteristiek (2), en in twee karakteristieken die veelal in samenhang met elkaar vorm krijgen in een methode: 15 en 16.
Betrekken we de resultaten op de vraag naar getrouwheid eveneens in de homogeniteitskwestie, dan blijven volgens het gestelde criterium alleen de karakteristieken 8 en 15 over.

### *3.2.5 Relatieve frequenties van regeltotalen*

Ter afsluiting presenteren we nog een samenvattend beeld van de periode 1975–1980 door de frequenties van de regeltotalen, zoals vermeld in de afzonderlijke methodenbeschrijvingen, bijeen te nemen. In het overzichtje staan de frequenties omgerekend in percentages, en in afbeelding 9.12 de visualisering.

| | frequenties regeltotalen (in %) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 32 | 15 | 18 | 14 | 4 | 17 |
| getrouwheid | 21 | 15 | 15 | 15 | 13 | 21 |



afb. 9.12 regeltotalen (in %) van vier methoden

In afbeelding 9.12 ligt bij de aanwezigheidsvraag het accent op de linkerzijde van het profiel (32% op 5). De verdeling op de getrouwheidsvraag vertoont een vlakker beeld. Dit betekent dat in deze periode de beïnvloeding door Wiskobas zich duidelijker manifesteert in de aanwezigheid dan in de getrouwheid. Hadden we de regeltotalen van Hoj! Rekenen! niet in afbeelding 9.12 verwerkt, dan zou voor beide vragen de linkerzijde van het profiel sterker benadrukt zijn: 41% en 26% op 5.

## 4 CONCLUSIES

We karakteriseerden de periode met de term *opkomend realisme*. Van de vier methoden die we in dit hoofdstuk behandelden, stelden we vast dat in de loop van de periode de aanvankelijk nog aanwezige structuralistische trekken – dominant in de methode Hoj! Rekenen! – gaandeweg verdwenen. Bij Getal in Beeld bleek het onderbouwmateriaal nog een structuralistisch karakter te hebben, maar het overige materiaal had, na herziening, al een duidelijk realistische kleur. In de methoden Operatoir Rekenen en Taltaal was het structuralisme (vrijwel) volledig afwezig.
Allengs werd het realisme een stroming van betekenis. Deze ontwikkeling ging gepaard met een afnemende gerichtheid op buitenlandse (Zweedse, Franse, Engelse) en een toenemende oriëntatie op Nederlandse bronnen. De ene ontwikkeling was gelieerd met de andere. Immers, de realistische stroming kreeg vrijwel uitsluitend in Nederland (Wiskobas) gestalte in de vorm van concreet materiaal. Substantiële invloeden vanuit de empiristische stroming bleken niet aanwijsbaar in het bestudeerde viertal methoden.
Een schets van de onderzoeksbevindingen omtrent de methoden uit de jaren 1975–1980 kan gemakkelijk een verkeerd beeld oproepen van de gehele situatie in die tijd. Met elkaar bezetten de vier methoden in deze periode slechts een fragment van de Nederlandse markt. De mechanistische methoden bleven overheersend, zij het dat de door hen tot dan toe ingenomen monopoliepositie in 1980 toch wel voorbij was. Een achteruitgaand marktaandeel van circa 95% (1975) tot circa 80% (1980) getuigt hiervan.

Voor alle vier methoden werd *verwantschap* met Wiskobas gemeld. Deze werd (redelijk) groot en van algehele aard genoemd bij de methoden Getal in Beeld, Operatoir Rekenen en Taltaal.
De *beïnvloeding* door Wiskobas, die bij alle vier methoden geconstateerd werd, had bij Hoj! Rekenen! uitsluitend betrekking op enkele toevoegingen in het bovenbouwmateriaal, was bij Getal in Beeld aanzienlijk maar niet methodeomvattend en bij Taltaal en Operatoir Rekenen groot. De beïnvloeding manifesteerde zich per karakteristiek (groep karakteristieken) en per methode op een verschillende wijze.

Bovenstaande bevindingen dienen geïnterpreteerd te worden tegen de achtergrond van de *mogelijkheden* per methode om zich te laten beïnvloeden.
Dat Hoj! Rekenen! nauwelijks beïnvloed is door Wiskobas, behoeft geen verwondering te wekken. Immers, in 1973 verschenen al de eerste deeltjes van deze methode op de markt, het oriëntatiepunt – de Zweedse methode Hej! Mathematik! – en de grote lijnen lagen vast. Wiskobas verkeerde in die jaren nog in de integratiefase, de leerplanpublikaties moesten nog op de markt komen. Alleen het bovenbouwmateriaal van de methode kon derhalve onderdelen uit Wiskobaspublikaties bevatten – onderdelen die in de vroege periode door Wiskobas aan de orde waren gesteld.
De beïnvloedingsmogelijkheden voor de methoden die in het midden van de jaren zeventig verschenen (Getal in Beeld, Taltaal) waren groter maar per methode verschillend. Gelet op hun verschijningsperioden (Getal in Beeld: 1975–1979; Taltaal: 1976–1979) konden deze methoden in belangrijke mate profiteren van de ideeën die in de eerste leerplanpublikaties van Wiskobas waren vastgelegd. Bij Getal in Beeld stelden we vast dat inderdaad gebruik werd gemaakt van deze mogelijkheid, maar deze methode bleef toch ook in belangrijke mate geïnspireerd vanuit haar verleden. Het resultaat was een methode met een heel eigen signatuur. Taltaal kon zonder traditie starten. De hoge totaalpercentages bij deze methode (86, 81) duiden erop, dat Taltaal in omvangrijke mate Wiskobaskenmerken bevat. De methode was in die tijd een grote stap vooruit in de realistische richting. Ze was de eerste methode waarin de realistische stroming op een vrijwel authentieke wijze vorm kreeg en werd daardoor een voorbeeld voor latere methoden.
Operatoir Rekenen kon bij haar herziening (1980–1982) van nagenoeg al het door Wiskobas ontwikkelde materiaal gebruik maken, maar deed dit niet altijd overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas. Evenmin als Getal in Beeld kon Operatoir Rekenen vanuit een blanco situatie beginnen: een eerdere editie bepaalde toch enigszins de lijnen waarbinnen de vernieuwing gestalte moest krijgen.
Al met al kan voor drie van de vier methoden geconcludeerd worden dat, rekening houdende met de beperkende omstandigheden die de ontstaansperiode met zich mee bracht, de beïnvloeding door Wiskobas aanzienlijk tot groot was.
Géén van de methoden kon beschikken over publikaties van Wiskobas betref-

fende breuken en cijferend vermenigvuldigen en delen. De door Wiskobas op deze gebieden nagelaten erfenis werd eerst in een latere fase door de vakgroep OW & OC gepubliceerd. Dit had tot gevolg dat de hierop betrekking hebbende karakteristieken nog niet adequaat verwerkt konden worden in de methoden.

### *1.2.4 Totale marktsituatie*

Ter typering van de totale marktsituatie zetten we eerst de gebruiksfrequenties (in %) anno 1985 in tabel 10.4 en vatten vervolgens de ontwikkelingen uit de periode 1980–1985 samen. De meest opmerkelijke bevinding is wel, dat omstreeks 1985 de twee stromingen (mechanisme, realisme) ongeveer gelijke marktaandelen hadden (48%; 51%).

tabel 10.4 mechanistische en realistische methoden anno 1985

| | gebruiksfrequentie |
|---|---|
| Naar Zelfstandig Rekenen | 24% |
| Niveaucursus Rekenen | 8% |
| Nieuw Rekenen | 10% |
| Op Veilig Spoor | 2% |
| Aktief Rekenen | 1% |
| Naar Aanleg en Tempo | 3% |
| Taltaal | 9% |
| De Wereld in Getallen | 11% |
| Operatoir Rekenen | 25% |
| Getal in Beeld | 3% |
| Rekenwerk/Rekenen en Wiskunde | 3% |
| overig | 13% |
| totaal | 112% |

Het hoge percentage 'overig' kan zowel wijzen op door schoolteams zelf samengestelde programma's als op gebruik van sterk verouderde methoden. Het totaal (112%) duidt erop, dat sommige scholen twee methoden tegelijkertijd gebruikten. Dit verschijnsel komt met name voor indien een school gefaseerd – leerjaar na leerjaar – overgaat op een andere methode: in de bovenbouw heeft men dan op een gegeven moment nog de oude methode en in de onderbouw al de nieuwe methode in gebruik.

We vatten de *ontwikkelingen* uit de periode 1980–1985 puntsgewijs samen:
- De positie van de methoden met omvangrijke marktaandelen (Naar Zelfstandig Rekenen, Operatoir Rekenen) versterkte zich in de periode 1981–1983 (Naar Zelfstandig Rekenen: 1980: 21%; 1983: 24%; Operatoir Rekenen: 1980: 13%; 1983: 25%) en stabiliseerde zich in de erop volgende jaren (Naar Zelfstandig Rekenen: 1985: 24%; Operatoir Rekenen 1985: 25%).
- De methoden Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs, Niveaucursus Rekenen en Op Veilig Spoor vielen in deze periode aanzienlijk terug (1980 bij elkaar: 44%; 1985 bij elkaar: 20%).
- De groei van Taltaal vond plaats in de jaren 1980–1985 (1980: 2%; 1985: 9%). De Wereld in Getallen groeide in enkele jaren naar 11% (1985).
- Aktief Rekenen verwierf zich in deze periode slechts een gering marktaandeel.

- Rekenen en Wiskunde en Rekenwerk konden een redelijke start maken, mede vanuit hun – tijdens de ontwikkeling gerealiseerde – lokale verankeringen.
- Naar Aanleg en Tempo verwierf zich vrijwel uitsluitend een marktaandeel binnen de categorie scholen die al met de oude versie werkte.
- Getal in Beeld vertoonde na 1983 een geringe terugval.

Tenslotte dient gewezen te worden op het feit dat in deze periode bij Wolters-Noordhoff nog een – tot nu toe ongenoemde – methode verscheen: De Rekenboom (1984). Omdat van deze methode in de onderzoeksfase uitsluitend de deeltjes voor het eerste leerjaar beschikbaar waren, betrokken we haar niet in ons onderzoek. Kennisname van deze deeltjes doet vermoeden dat het hier niet om een realistische methode gaat. Voorzichtigheid bij het trekken van verdere conclusies over deze methode blijft vooralsnog geboden.

## 1.3 Wiskobas

De belangrijkste gebeurtenis uit deze periode was ongetwijfeld de opheffing van het IOWO per 1 januari 1981 (zie hoofdstuk **2**, paragraaf *4*). Nochtans bleven in de daarop volgende jaren activiteiten plaatsvinden die de Wiskobas-traditie voortzetten en een directe relevantie hadden voor methodenontwikkeling en -voorlichting.

We ordenen de beschikbare informatie zoveel mogelijk in drie categorieën:
- methodenvoorlichtende activiteiten;
- ontwikkelings- en onderzoeksactiviteiten;
- richtingbepalende activiteiten.

Door deze ordening doen we de werkelijkheid enigszins geweld aan. In feite vonden de activiteiten uit de verschillende categorieën in samenhang met elkaar plaats.

### *1.3.1 Methodenvoorlichtende activiteiten*

Methodenvoorlichting was in de reallocatie (hoofdstuk **2**, paragraaf *4*) aan géén van de instellingen toegewezen. Desondanks vonden op dit gebied enkele belangrijke activiteiten plaats, die we in willekeurige volgorde presenteren.

- In twee door het PANAMA-project georganiseerde voorjaarscursussen werden methoden uit het basisonderwijs centraal gesteld. In het voorjaar van 1982 werd de methode Taltaal in kleine groepjes besproken en door de auteurs toegelicht. Aan deze cursus werd voornamelijk deelgenomen door PABO-docenten. In het voorjaar van 1983 gebeurde hetzelfde met de methode Operatoir Rekenen. Naast PABO-docenten participeerden nu ook schoolbegeleiders in de cursus.
- In het najaar van 1983 werd gepubliceerd: Almanak reken/wiskundemethoden 1984 (De Jong, 1983b). Deze Almanak, die korte besprekingen bevatte van alle volledige methoden (totaal: 13) welke in het najaar van 1983 een marktfunctie vervulden, is geschreven door medewerkers van de vakgroep

OW & OC en van het PANAMA-project. In een recensie van deze methodenbeschrijvingen formuleerden we:

> 'Ze zijn duidelijk, goed leesbaar, zonder overbodig jargon. Bovendien winden de auteurs er geen doekjes om: vanuit een bepaalde visie op reken/wiskundeonderwijs vallen sommige methoden volledig door de mand, bij andere methodenbesprekingen houden de pluspunten en minpunten elkaar in evenwicht, terwijl enkele methoden uitdrukkelijk worden aanbevolen.' (De Jong, 1984a, 57)

De Almanak, die in een oplage van 1000 exemplaren verscheen, raakte reeds in de loop van 1984 uitverkocht. Het is de bedoeling dat regelmatig supplementen zullen verschijnen met additionele methodeninformatie.

- Een meerdaagse PANAMA-najaarscursus over methoden werd gere 'seerd in 1983. Deze cursus was georganiseerd door het PANAMA-project en de vakgroep OW & OC, in samenwerking met de Centrale Werkgroep Rekenonderwijs en sectie 3 van de SLO, onder auspiciën van de NVORWO. De cursus was geheel gewijd aan het onderwerp: Methoden en reken/wiskundeonderwijs. Voornoemde Almanak nam tijdens de conferentie een centrale plaats in. Onder meer de vormgeving in methoden van een groot aantal gebieden (tafels van vermenigvuldiging, modelgebruik, toetsen, meten, meetkunde) werd met elkaar geanalyseerd en besproken. Van deze cursus vond een uitgebreide rapportage plaats (De Moor, 1984a).
- Als handreiking voor onderwijsbegeleiders publiceerde de Centrale Werkgroep Rekenonderwijs: Op weg naar een nieuwe reken/wiskundemethode (Buis e.a., 1982). Deze handreiking bevatte behalve procesmatige tips ook inhoudelijke informatie. De informatie was voornamelijk afkomstig uit de door Wiskobas gepubliceerde methodenanalyses.
- In het tijdschrift Willem Bartjens (SLO) verschenen artikelen waarin (ervaringen met) onderdelen van methoden aan de orde werden gesteld. Willem Bartjens had per 1 september 1984 een oplage van circa 1800.

Uiteraard konden deze methodenvoorlichtende activiteiten tevens belangrijke inhoudelijke oriëntatiepunten zijn voor methoden*ontwikkelaars*. De activiteiten van onderzoeksmatige aard en met een ontwikkelingskarakter waren hierop echter meer rechtstreeks gericht.

### *1.3.2 Ontwikkelings- en onderzoeksactiviteiten*

Uit de veelheid aan activiteiten op deze gebieden selecteren we de belangrijkste.

- Voor het terrein van zakrekenmachines en computers kan gewezen worden op de PANAMA-voorjaarscursus 1984. Deze cursus stond in het teken van computers op de basisschool. Tevens vermelden we in dit verband de Werkgroep Informatica, ingesteld door de NVORWO.
- Als belangrijk ontwikkelingswerk ten behoeve van het basisonderwijs noemden we al het onderwijstelevisiepakket Pluspunt. De Pluspuntmaterialen

konden naast elke rekenmethode in de laatste weken van de schooljaren 2 t/m 5 gebruikt worden.

'Met Pluspunt herhaalt u de belangrijkste leerstof van het afgelopen schooljaar. Het geeft u inzicht in de sterke en zwakke punten van uw klas. Het lesmateriaal bij Pluspunt stelt u vervolgens in staat aan die zwakke punten aandacht te besteden.' (Scholten, 1984a)

Van het programma werd gebruik gemaakt door 14% (klassen 2 en 3), 12% (klas 5) en 9% (klas 4) van de Nederlandse scholen (Intomart, 1984).

- Op het gebied van het aanvankelijk reken/wiskundeonderwijs was de PANAMA-najaarscursus 1982 van belang. Het onderwerp was: Reken/wiskundeonderwijs voor het jonge kind (4–8 jaar); het verslag verscheen in 1983 (De Moor, 1983).
- Voor verdere ontwikkelingen op de gebieden van het cijferend vermenigvuldigen en delen en van de breuken vormden twee onderzoekspublikaties van de vakgroep OW & OC gewichtige gebeurtenissen (Dekker e.a., 1982; Streefland, 1983). Deze studies waren een voortzetting van de Wiskobasleerplanpublikaties, zij het dat ze een sterker onderzoeksmatig accent hadden.
- Ook in de opleidingssector vonden opmerkelijke activiteiten plaats. De omvangrijke studieboeken van Goffree: Wiskunde & Didactiek voor a.s. leraren basisonderwijs (deel 1, 1982; deel 2, 1983; deel 3, 1985) kunnen opgevat worden als een afronding van het eerder in het kader van Wiskobas verrichte opleidingsontwikkelingswerk.
- Tenslotte vermelden we nog twee conferenties voor onderzoekers op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs die in 1984 en 1985, onder auspiciën van de NVORWO en inhoudelijk voorbereid door de vakgroep OW & OC en het PANAMA-project, plaatsvonden. Tijdens de conferenties werden onderzoeksresultaten gerapporteerd en besproken.

Van deze onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten kan vastgesteld worden dat ze inhoudelijk de realistische stroming representeerden. Met elkaar zouden ze tevens een richtingbepalende uitwerking kunnen hebben op het reken/wiskundeonderwijs als totaliteit, ook al werd dat per afzonderlijke activiteit niet beoogd.

### *1.3.3 Richtingbepalende activiteiten*

Twee publikaties uit 1984 hadden duidelijk wél zo'n richtingbepalende pretentie. Allereerst noemen we een publikatie van de SLO: Wat krijgen ze op de basisschool? Een kijk op doelen en inhouden van het basisonderwijs in het schoolwerkplan. Deel: Taal en Wiskunde (SLO, 1984). Het hoofdstuk over wiskunde bevat een soort samenvattende beschouwing, toegelicht aan voorbeelden, van wat in de toekomstige basisschool het onderwijsaanbod op het gebied van de wiskunde kan zijn. De beschouwing steunt op ideeën uit de realistische stroming.

Vervolgens wijzen we op een publikatie die op verzoek van de NVORWO werd samengesteld door de vakgroep OW & OC en het PANAMA-project, te weten: 10 voor de basisvorming rekenen/wiskunde. Op weg naar een nationaal plan voor het reken/wiskundeonderwijs en het gebruik van de computer daarbinnen. Werkboek (Treffers en De Moor, 1984). Het ging de NVORWO erom, grotere duidelijkheid te verkrijgen omtrent hetgeen tot de basisvorming rekenen/wiskunde gerekend kan worden. De auteurs schrijven in de inleiding:

> Het *doel* van deze publikatie is een zekere inhoudelijke homogenisering in het reken-wiskundeonderwijs te bereiken, en gunstige condities te scheppen voor opleiding, nascholing, begeleiding, ontwikkeling en onderzoek, en de samenhang ertussen.' (Treffers en De Moor, 1984, 5)

Dit nationale plan, dat inhoudelijk een nadere profilering betekende van de realistische stroming, wordt in drie fasen gepresenteerd en besproken. In het najaar van 1984 werden enkele honderden deskundigen uit diverse geledingen gevraagd om kort en krachtig op het plan te reageren (fase 1). De reacties worden momenteel (1985) verwerkt in een nieuwe versie van het plan. Deze versie komt in het voorjaar van 1986 in ruime oplage ter beschikking van het onderwijs (fase 2). In de derde fase wordt tenslotte de balans opgemaakt.
Beide publikaties kunnen van betekenis zijn voor toekomstige ontwikkelingen in het reken/wiskundeonderwijs op de basisschool.[3] Ze kunnen ontwikkelingsactiviteiten van auteursgroepen richting geven, methodenaanschaf-beslissingen door schoolteams funderen, argumenten opleveren binnen beleidsafwegingen van bijvoorbeeld onderwijsinspectie en educatieve uitgeverijen.
De publikaties kunnen als elkaars complement worden opgevat: waar de SLO-publikatie globale beschouwingen levert en de door Wiskobas in gang gezette ontwikkelingen in een samenvattende structuur zet, biedt het nationale plan door de toegespitste formulering veel meer houvast voor het nemen van beslissingen. Vooral het feit, dat keuzen zijn gedaan omtrent hetgeen de leerlingen aan het einde van hun basisvorming minimaal moeten kennen en kunnen, is in dit verband vermeldenswaard.
Op de uitkomsten van de door het nationale plan en (in mindere mate) het SLO-boek beoogde brede nationale discussie kan uiteraard niet vooruit gelopen worden.[4]

### *1.3.4 Beïnvloedingsmogelijkheden*

Voorgaande presentatie van belangrijk geachte activiteiten uit de periode 1980–1985, die we in drie categorieën ordenden, vatten we nu puntsgewijs samen vanuit de vraag: door welke publikaties en activiteiten konden methoden beïnvloed worden?

- Alle methoden die in deze periode verschenen konden profiteren van de elf leerplanpublikaties van Wiskobas, alsmede van het door Wiskobas ontwikkelde en openbaar gemaakte materiaal voor de kleuterperiode. Bovendien hadden de methoden die later in de periode op de markt kwamen ook nog

de beschikking over de onderzoekspublikaties van de vakgroep OW & OC op de gebieden van cijferend vermenigvuldigen en delen en breuken.
- Verschijnselen als het verdwijnen van sommige methoden, de terugval van methoden, de acceptatie door uitgeverijen van methoden, de groeiende marktaandelen van methoden, enz., kunnen veroorzaakt zijn door de beschikbare methodenanalyses van Wiskobas (1976–1980), de publikatie van de CWR (Buis e.a., 1982), en de Almanak (De Jong, 1983b). Zo'n beïnvloeding kan direct (naar de uitgever toe) of indirect (via een zich in het onderwijs ontwikkelende vraag) plaatsvinden.
- Van alle methoden die in deze periode op de markt kwamen, startten de ontwikkelingsactiviteiten geruime tijd vóór 1 januari 1981. Auteursgroepen konden derhalve gebruik maken van de door Wiskobas geboden faciliteiten in de vorm van: beschikbaarstelling van het op de ontwerpschool ontwikkelde materiaal, advisering door leden van het ontwerpteam.
- Omdat de richtingbepalende publikaties (zie *1.3.3*) eerst in 1984 verschenen, kon geen der methoden zich hierop inhoudelijk oriënteren.
- Voor geen van de methoden was het al mogelijk om het gebruik van de computer te integreren in het rekenen. Op het gebied van de *new tech* was binnen de sector van de ontwikkeling nog geen fundamentele programmatuur beschikbaar. Voor het gebruik van de zakrekenmachine lag de zaak iets gunstiger. Ondanks een ontbrekende visie waren losse ideeën (werkbladen, korte leergangen) over de inschakeling van de zakrekenmachine, zowel nationaal als internationaal, in ruime mate voorhanden.[5]

## 2 ONDERZOEK MECHANISTISCHE METHODEN

De drie methoden die we in deze paragraaf achtereenvolgens aan de orde stellen, zijn:
- Naar Zelfstandig Rekenen (1978);
- Naar Aanleg en Tempo (1983);
- Aktief Rekenen (1983);

Van elke methode zijn in de periode november 1983–april 1984 vijf onafhankelijke analyses gemaakt.

### ► *Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) (23)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | N. Kuipers, E. de Groot. |
| Uitgever | : | Wolters-Noordhoff. |
| Samenstelling materiaal | : | 14 leerlingenboeken;<br>9 differentiatieboeken;<br>toetsboeken;<br>werkschriften; |

antwoordenboeken;
14 handleidingen;
begeleidingsbulletin;
toelichting.

Jaar van eerste uitgave : 1978 (alle deeltjes).

Bestudeerde edities : van al het materiaal de eerste druk.

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 10.5 presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

tabel 10.5 Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw)

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | 1 | 4 | – | – | 3 | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 2 | 2 | – | 1 | 3 | – | – | – | 1 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | 2 | 3 | – | – | 2 | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 9 verhoudingen | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 3 | 2 | – | – | 2 | – | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 4 | 1 | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 3 | 2 | – | – | 2 | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 14 stadsplan | 1 | 4 | – | – | 4 | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | 1 | 1 | 3 | – | 3 | 1 | – | – | 3 | 0 |
| 16 grafieken | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | – | – | 3 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 1 | 1 | 1 | – | 3 | – | – | 2 | 0 |
| 18 redeneren | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | – | – | 4 | 1 | 2 | 3 | – | – | 5 | 0 |
| 20 modellen | 1 | 4 | – | – | 1 | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 3 | 2 | – | – | – | 2 | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 62 | 29 | 9 | 5 | 24 | 19 | 0 | 0 | 14 | 0 |
| in % (van 105) | 59 | 28 | 8 | 5 | 23 | 18 | 0 | 0 | 13 | 0 |
| in % (bijeen genomen) | 87 | | 13 | | 41 | | 0 | | | |

*Kanttekeningen bij tabel 10.5*

*1 Totaalpercentages*

– 87% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of

in geringe mate worden aangetroffen in de methode Naar Zelfstandig Rekenen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 0% van de uitgebrachte beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 16 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |

*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

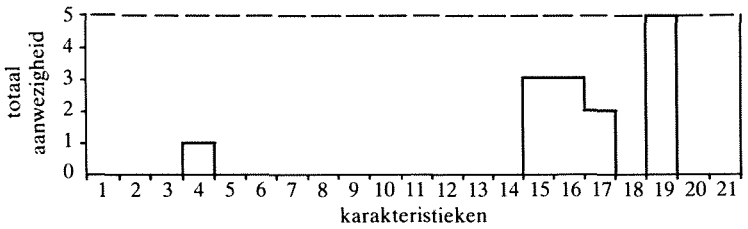
- We zetten de karakteristieken met opvallende verschillen in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag in een overzichtje (opvallend verschil $> 1$):

| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 15 meten | 3 | 0 |
| 16 grafieken | 3 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 0 |
| 19 contexten | 5 | 0 |

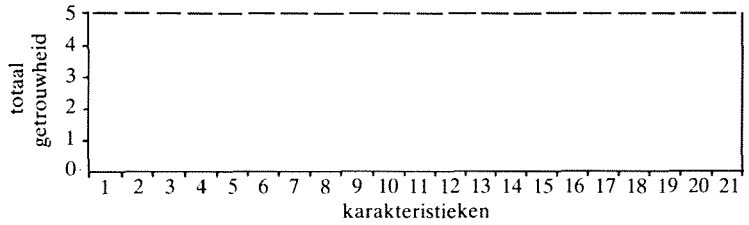
- De totalen van karakteristiek 19 (contexten), en vooral het grote verschil tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag, behoeven afzonderlijke vermelding.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 10.5 in twee profielen (afb. 10.1 en 10.2).




afb. 10.1 profiel aanwezigheid




afb. 10.2 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Met uitzondering van het optellen en aftrekken in het eerste leerjaar wordt in de methode eensporig gewerkt.
2*(ordenend tellen):* Niet aanwezig. Dit kan een gemis worden genoemd omdat van hieruit het handig rekenen kan worden aangepakt. Bovendien bieden combinatorische telproblemen de mogelijkheid om bijvoorbeeld het vermenigvuldigen aan te zetten of te verdiepen (routes).
3*(grote hoeveelheden):* Alleen in hoogste leerjaar, voornamelijk als grote getallen.
4*(optellen en aftrekken):* Een leergang progressieve schematisering à la Wiskobas komt niet voor. Wel is de abacus, alsmede een voortzetting met positiekaarten, in de methode opgenomen: in de toelichtingen bij de taken en in de handleiding.
De opname en verwerking is echter strijdig met de ideeën van Wiskobas:
- binnen een leergang progressieve complicering;
- gefragmenteerd (zonder verticale planning), contextloos, truukmatig.

6*(delen):* Leergang volgens progressieve complicering en bovendien niet inzichtelijk.
7*(pijlentaal):* Een losse Wiskobasautobus in deel 4.
8*(gevarieerd oefenen):* In deze methode wordt veel geoefend, maar niet zo gevarieerd. In de Meer-boekjes komt wel iets voor (een enkele tabel, een magisch vierkant), maar dit mag geen naam hebben. Bovendien heeft de methode zo'n afgemeten bedoeling met deze oefenvormen dat de 'extra's' niet aan bod komen.
9*(verhoudingen):* De verhoudingenleergang is zeer kaal.
11*(terugblik):* Niet aanwezig. Wel wordt bij kommagetallen gewezen op het nut van de abacus.
13*(meetkundige activiteiten):* Enige aandacht voor blokjes – bijvoorbeeld in het kader van inhoudsmeting.
14*(stadsplan):* Roosters komen in deze methode voor, maar niet als stadsplan. Veel meer als hulp bij de bepaling van oppervlakten. Ook coördinaten.
15*(meten):* De opbouw van de leergang is niet overeenkomstig de Wiskobasaan-

pak. Ook de relatie omtrek-oppervlakte komt onvoldoende uit de verf. Het meten zelf blijft binnen het boekje.
16*(grafieken):* Grafieken komen voor, maar uitsluitend om informatie af te lezen.
17*(statistiek en waarschijnlijkheid):* Nadruk op statistiek. Het zelf uitvoeren van onderzoekjes ontbreekt.
18*(redeneren en bewijzen):* Omdat de methode zelfstandig moet worden doorgewerkt, komen geen open situaties voor die aanleiding zijn tot redeneringen. Wel: geïsoleerde aandacht.
19*(contexten):* In de opstapjes komen contexten voor, maar deze hebben veelal een pseudo-karakter:
- de opstapjes zijn later bedacht, bij de oude stof, en hebben geen betekenis voor de verdere oefeningen in de taken;
- de contexten bevatten veelal geen probleemstellingen en hebben uitsluitend een motivatiebevorderende functie;
- de contexten blijven geïsoleerd in de methode, omdat de opstapjes en themaboekjes los staan van de rest van de methode.

In de Meer-boekjes zitten soms aardige ideeën en aanzetten, maar de zwakke en middelmatige leerlingen komen hieraan niet toe.
20*(modellen):* Getallenlijn, abacus, positiekaart, honderdveld, fiches. Deze modellen hebben veelal geen functie.
21*(geïntegreerde activiteiten):* Veel is afhankelijk van de wijze waarop de onderwijsgevende het materiaal voor de onderbouw (Jong Leren met Getallen) hanteert.
22*(geen formele aanpakken):* Geen of nauwelijks (enige formele meetkunde) formele aanpakken in de betekenis van de karakteristiek.

## 2 *Algemene typering Naar Zelfstandig Rekenen*

### 2.1 *Stroming*

Alle beoordelaars typeren de methode als mechanistisch (een schoolvoorbeeld).

### 2.2 *Aandachtspunten*

- Noch leerling noch onderwijsgevende hebben mogelijkheden tot een *actieve inbreng*.
- Op zichzelf genomen is het *differentiatie*systeem van Naar Zelfstandig Rekenen nog niet zo slecht, maar het heeft uitsluitend betrekking op organisatievormen in de klas.
- Mogelijkheden tot een *verticale planning* van het onderwijs zijn niet aanwezig.
- Mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs zijn niet aanwezig. De methode is voornamelijk gericht op beheersing en dan nog in een betrekkelijk klein

aantal gebieden: cijferen, breuken, kommagetallen, metriek. Geen onderzoekshouding.

*2.3 Verdere opmerkingen*

- Door het oppoetsen (abacus, opstapjes) van een eerdere versie lijkt de methode vernieuwd. Het is en blijft echter een kale cijfermethode.
- De opstapjes en thema's vormen voorzichtige pogingen om, binnen de opzet van de methode, de schraalheid enigszins op te heffen.
- Een gesloten methode met overstelpend veel oefenmateriaal. De antwoordenboekjes vormen indicaties van deze geslotenheid: voor elke opgave staat in het antwoordenboekje één antwoord.
- Hier en daar staan in het aanvangsonderwijs aanvaardbare werkwijzen.
- Wiskobasinvloeden zijn herkenbaar: abacus, brandtijd kaarsen, telefoonthema, stadsplan, autobussen, oppervlakte, blokjes. De Wiskobasideeën worden binnen het concept van de methode (zelfstandig en individueel cijferen) volledig gedenatureerd tot een verzameling kleine opdrachtjes met truukmatige aanwijzingen.
- De methode lijkt gemakkelijk hanteerbaar.

**Conclusies**

Naar Zelfstandig Rekenen is een representant van de mechanistische stroming. De methode biedt geen mogelijkheden voor een actieve inbreng door de leerlingen, voor gedifferentieerde leerprocessen, voor een verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs.
Wiskobasinvloeden zijn te constateren in de nieuwe aankleding van de methode: opstapjes, thema's. De wijze van verwerking van deze invloeden is echter strijdig met de opvattingen van Wiskobas. Het concept van de methode en het centrale leerlingenmateriaal zijn onveranderd en dus niet beïnvloed.
Geen verwantschap met Wiskobas.

► ***Naar Aanleg en Tempo (nieuw) (24)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | H.J. Lugtmeijer, N.A. Segaar, Y. Kruithof, F. Giljamse. |
| Uitgever | : | Thieme. |
| Samenstelling materiaal | : | 14 leerlingenboekjes;<br>per leerlingenboek een handleiding;<br>2 oefen- en toetsboeken. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1983 (alle deeltjes). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 10.6 presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

tabel 10.6 Naar Aanleg en Tempo (nieuw)

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 2 ordenend tellen | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 3 | 2 | – | – | 2 | – | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | 3 | 2 | – | – | – | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 9 verhoudingen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | 4 | 1 | – | 3 | 1 | 1 | – | 1 | 1 |
| 14 stadsplan | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | 1 | 4 | – | – | 4 | – | – | – | 0 | 0 |
| 16 grafieken | – | 5 | – | – | 3 | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 18 redeneren | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | 3 | 1 | 1 | – | 2 | – | – | – | 1 | 0 |
| 20 modellen | – | 4 | 1 | – | 2 | 3 | – | – | 1 | 0 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 75 | 27 | 3 | 0 | 18 | 11 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| in % (van 105) | 71 | 26 | 3 | 0 | 17 | 10 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| in % (bijeen genomen) | 97 | | 3 | | 27 | | 1 | | | |

*Kanttekeningen bij tabel 10.6*

*1 Totaalpercentages*

- 97% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate worden aangetroffen in de methode Naar Aanleg en Tempo;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 1% van de beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;

behulp van het aanbevolen materiaal (Jegrokist) kan de onderwijsgevende zelf wellicht nog iets geïntegreerds doen.
22*(geen formele aanpakken):* Overeenkomstig de beschrijving van de karakteristiek is vast te stellen dat in geringe mate aandacht wordt besteed aan formele meetkunde en verzamelingentaal (middenbouw).

## *2 Algemene typering Naar Aanleg en Tempo*

### *2.1 Stroming*

Een zuiver voorbeeld van een mechanistische methode. Aan de kern, die gebaseerd is op de klassieke rekendidactiek, zijn enige modernistische trekken toegevoegd. Veelal zijn deze aanvullingen uit hun verbanden gerukt.

### *2.2 Aandachtspunten*

- De methode biedt weinig mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerlingen. Er is geen aandacht voor wat kinderen zelf uitvinden of al geleerd hebben. Nauwelijks gelegenheid tot communicatie en onderhandelen over wiskundige inzichten.
- De methode biedt geen mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen*. Door het systeem van de ABC-taken wordt de betere leerling gestraft met méér en moeilijker van hetzelfde.
- Geen mogelijkheden tot *verticale planning* van het onderwijs door de leerkracht. De methode is strak en lineair opgebouwd – en soms nog slecht ook (bijvoorbeeld bij de breuken).
- De methode biedt geen mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs. Of de onderwijsgevende er zelf nog iets mee kan doen, is maar zeer de vraag. Geen inspiratie door actualiteit.

### *2.3 Verdere opmerkingen*

- In marginale zin zijn enige invloeden van Wiskobas te signaleren: deel 6 (zakdoekjes en wasknijpers), een enkele busrit, bouwsels, enz. Iets duidelijker is deze invloed te constateren in de opname van de abacus. Ook hierbij is geen sprake van integratie in de methode, maar blijft het beperkt tot uiterlijk vertoon.
- In wezen is Naar Aanleg en Tempo een ouderwetse methode die een niet erg geslaagde face-lift heeft ondergaan. De fraaie illustraties kunnen niet verhullen dat de methode uitsluitend een instrumenteel leren en begrijpen beoogt.
- Bekeken vanuit de opvattingen van de traditionele rekendidactiek bevat de methode veel fouten: onjuist modelgebruik en verkeerde visualiseringen (weegschaal, duizendveldje, abacus), structureren van getallen, enz.
- Vanuit het standpunt van modern reken/wiskundeonderwijs bezien, wordt de methode door de onderzoekers gekwalificeerd als zeer slecht.

**Conclusies**

Naar Aanleg en Tempo is een methode die zowel qua concept als qua uitwerking van de belangrijkste gebieden dateert uit de jaren zestig. De vernieuwing heeft geleid tot enige minder geslaagde aanvullingen.
De methode is een zuivere representant van de mechanistische stroming en biedt geen of nauwelijks mogelijkheden voor een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs. In de aanvullingen zijn Wiskobas-invloeden te signaleren.
Geen verwantschap met Wiskobas.

## ► *Aktief Rekenen (25)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | J. Olivier, F. van de Pelt; met adviezen van J. van de Pavert. |
| Uitgever | : | Dijkstra, Groningen. |
| Samenstelling materiaal | : | Eerste leerjaar:<br>2 boekjes;<br>4 werkboekjes;<br>2 opdrachtenboeken;<br>handleiding.<br>Overige leerjaren:<br>2 leerlingenboeken;<br>handleiding.<br>Ervaringsmateriaal. |
| Jaar van eerste uitgave | : | circa 1983 (geen opgave in materiaal noch in Brinkmans Cumulatieve Catalogi). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 10.7 (pag. 248) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij de tabel 10.7*

*1 Totaalpercentages*

- 95% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken niet of in geringe mate worden aangetroffen in de methode Aktief Rekenen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 1% van de beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakte-

tabel 10.7 Aktief Rekenen

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | 5 | – | – | 1 | 3 | 1 | – | 0 | 1 |
| 2 ordenend tellen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 3 grote hoeveelheden | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 4 optellen en aftrekken | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 6 delen | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 7 pijlentaal | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 8 gevarieerd oefenen | 4 | 1 | – | – | – | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 9 verhoudingen | 1 | 4 | – | – | – | 4 | – | – | 0 | 0 |
| 10 breuken/kommagetallen | 3 | 2 | – | – | – | 2 | – | – | 0 | 0 |
| 11 terugblik | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 14 stadsplan | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 15 meten | – | – | – | 5 | 3 | 2 | – | – | 5 | 0 |
| 16 grafieken | 3 | 2 | – | – | 1 | 1 | – | – | 0 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 5 | – | – | – | – | – | – | – | 0 | 0 |
| 18 redeneren | 4 | 1 | – | – | 1 | – | – | – | 0 | 0 |
| 19 contexten | – | 5 | – | – | 2 | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 20 modellen | 1 | 4 | – | – | 1 | 3 | – | – | 0 | 0 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 3 | 2 | – | – | – | 2 | – | – | 0 | 0 |
| totalen | 72 | 28 | 0 | 5 | 11 | 21 | 1 | 0 | 5 | 1 |
| in % (van 105) | 68 | 27 | 0 | 5 | 10 | 20 | 1 | 0 | 5 | 1 |
| in % (bijeen genomen) | 95 | | 5 | | 30 | | 1 | | | |

ristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 20 |

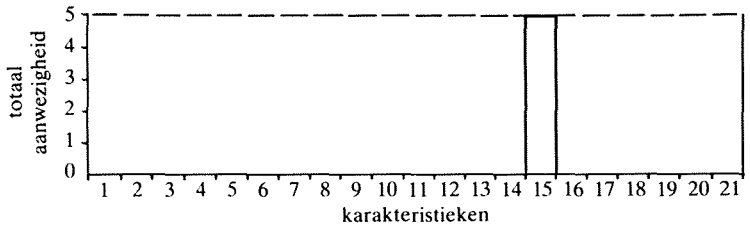
*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

- Karakteristiek 15 (meten) toont een opvallend verschil in totalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag (opvallend verschil > 1). Deze

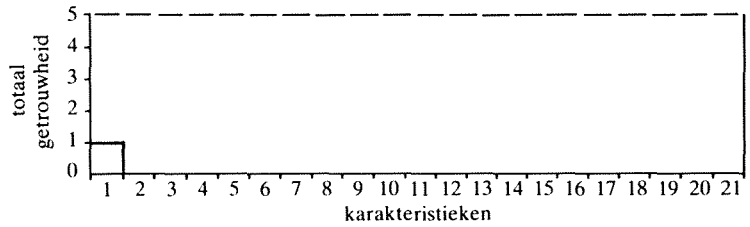
karakteristiek neemt in de methode een uitzonderlijke positie in.
- De lage totalen spreken voor zich en geven geen aanleiding tot commentaar.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 10.7 in twee profielen (afb. 10.5 en 10.6).



afb. 10.5 profiel aanwezigheid



afb. 10.6 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1 *(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Het getal wordt vrijwel uitsluitend aangeboden als hoeveelheidsgetal. Ook het meetgetal komt aan de orde, maar nogal impliciet. Het is dan ook de vraag of de onderwijsgevende dit opmerkt. Bij het optellen zowel erbij doen als samenvoegen en opsplitsen. Bij het aftrekken: weg gaan, weghalen, verschil bepalen. Bij het vermenigvuldigen wordt aandacht besteed aan een aanscherping van het alledaagse woordgebruik. Delen wordt gepresenteerd als groepjes maken.
Alhoewel er dus zeker aandacht is voor verschillende aspecten van getallen en operaties, wordt de ervaring van de kinderen verschraald tot het uitvoeren van opdrachten aan de hand van voorgetekende situaties.
4 *(optellen en aftrekken):* In de handleiding wordt verwezen naar de abacus en in de instructie wordt het gebruik van de positiekaart summier beschreven. Omdat het niet geïntegreerd is, zullen de kinderen abacus en positiekaart

waarschijnlijk niet gebruiken. Van het terugwisselen wordt zelfs geschreven, dat dit eigenlijk niet mag. Korte oriëntatieperiode op het cijferen.

5*(vermenigvuldigen):* Korte oriëntatie met behulp van de wisselkaart, maar dan al snel aansturend op het onthouden.

8*(gevarieerd oefenen):* Uitsluitend aandacht voor gevarieerde oefenvormen in de onderbouwmaterialen (oefenboekjes voor klas 1). Het zijn echter losse opdrachten, vooral gericht op verlevendiging, die nauwelijks gelegenheid bieden tot iets 'extra's'. In midden- en bovenbouw: sommenrijtjes.

9*(verhoudingen):* In de onderbouw is er nauwelijks of geen aandacht voor verhoudingen. Vanaf de middenbouw komen verhoudingen voor, zij het incidenteel en gekoppeld aan andere onderwerpen. Soms komen de bedoelingen enigermate overeen met die van Wiskobas: enkele meetkundige (verstoringen in) verhoudingen, de Reus (boekje 4a), Watt en Half Watt (boekje 4b), verhoudingstabel. Vele malen hebben de opdrachten slechts een opstapfunctie naar het meer formele verhoudingsrekenen (schaal).

10*(breuken en kommagetallen):* Zonder situaties, zonder relatie met verhoudingen. Wel is er een relatie met meten (liniaal, tiende, honderdste, enz.). Systematisch wordt de breukstreep als deelteken gebruikt ($\frac{27}{7}$ in plaats van 27 : 7).

11*(terugblik):* Geen aandacht voor het informeel rekenen en voor het zelf aansturen op wiskundige noties en operaties. In de handleiding worden soms wel aanwijzingen gegeven om bij het hoofdrekenen en het cijferen het voorgaande nog eens te overzien met de kinderen. Eén van de bedoelingen van de samenwerkingslessen is ook, de kinderen bewust te maken van wat ze doen. Het blijft echter steeds op het uitvoeringsniveau (welke stappen moet je achtereenvolgens nemen bij bijvoorbeeld een staartdeling?) en komt niet op het begripsniveau.

12*(oriënteren en lokaliseren):* De stadsbus (deeltje 4b).

13*(meetkundige activiteiten):* Enige, zij het spaarzame, aandacht voor het benoemen van meetkundige figuren.

15*(meten):* In geen andere Nederlandse methode wordt zoveel aandacht besteed aan meetactiviteiten. De door Wiskobas geformuleerde meetlijn wordt echter niet gevolgd. De aanpak blijft fragmentarisch. Enige kenmerken van de meetactiviteiten in de methode:

- weinig gelegenheid tot het opdoen van meetervaringen in de onderbouw;
- het meten gebeurt vanaf de middenbouw instrumenteel en is sterk gericht op het metriek stelsel;
- het oefenen vindt soms op een verdienstelijke manier plaats;
- weinig oog voor strategieën, onnauwkeurigheden, schatten;
- de leerlingen doen veel ervaringen op in het gebruik van meetinstrumenten, maar vrijwel nergens aan de hand van zinvolle problemen;
- nauwgezette handleiding van de relatie omtrek-oppervlakte, oppervlakte-inhoud.

16*(grafieken):* Het meetprogramma geeft aanleiding om te verwachten dat veel aandacht zal worden besteed aan grafische verwerking en interpretatie van grafieken. Dit is niet het geval. In deeltje 3b is een enkele staafgrafiek te vinden.

18*(redeneren en bewijzen):* Komt in deel 4b (wat is logisch?) één keer voor.
19*(belang van contexten):* In de boekjes 1a en 1b staan enkele praatplaten en strips. Van echt contextgebruik in begripsvormende zin is echter nauwelijks sprake. De contexten die voorkomen in de boekjes voor de hogere leerjaren zijn veelal verbonden aan meetactiviteiten en bedoeld om opdrachten aan te kleden. Ze blijven derhalve schraal en verwant met de aloude redactie-opgaven. In de hogere leerjaren wordt de methode steeds kaler.
20*(modellen):* Als gebruik wordt gemaakt van modellen, dan gaat het om rekenmodellen (getallenlijn, honderdveld, breukenkaart). Er is echter geen sprake van een ruim gebruik van modellen à la Wiskobas, maar van een sterke en eenzijdige gebondenheid aan concreet materiaal. Het gebruik van inwisselmateriaal en positiekaart dient afzonderlijk te worden vermeld.
21*(geïntegreerde activiteiten):* De telplaten in deeltje 1a zou men een poging in deze richting kunnen noemen.

*Algemene typering Aktief Rekenen*

## *2.1 Stroming*

De beoordelaars zijn van mening dat Aktief Rekenen een empiristisch-mechanistische methode is. De formuleringen komen allemaal neer op: in aanzet behorend tot de empiristische stroming, maar omdat van de bedoelingen weinig terecht komt – geen aandacht voor gericht proberen, intuïtief meten, kwalitatief meten, enz. – is de uitwerking in feite mechanistisch.

## *2.2 Aandachtspunten*

- De methode biedt weinig mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerling. Als ze actief zijn, bijvoorbeeld bij het meten, dan worden ze toch volledig gestuurd door de methode (gesloten opdrachten). Hier en daar is er wel aanleiding voor interactie tussen leerlingen en onderwijsgevenden. De methode sluit niet uit dat onderwijsgevenden iets toevoegen en échte wiskundige activiteiten doen ontstaan.
- Mogelijkheden voor een *gedifferentieerd leerproces* zijn niet of nauwelijks aanwezig.
- De gestructureerde opbouw van de methode laat weinig ruimte over voor een eigen *verticale planning* door de leerkracht.
- De methode geeft geen gelegenheid tot *wiskundig rijk* onderwijs, alhoewel de methode niet zo schraal is als vele oudere methoden.

## *2.3 Verdere opmerkingen*

- Een onafhankelijke, merkwaardige, prachtig uitgevoerde (lay-out, tekeningen) methode van de oude stempel.
- Het meten heeft een onevenredig grote plaats in de methode. Het rekenen

wordt opgevat als afgeleid van het meten en/of omgekeerd. Dit standpunt is op zichzelf genomen te verdedigen, maar alle meetactiviteiten worden uiteindelijk verschraald naar traditionele rekenactiviteiten. De methode mikt teveel op motorische activiteiten en te weinig op mentale activiteiten. De auteurs lijken weinig vertrouwen te hebben in de mogelijkheid van intellectuele prestaties van kinderen.

- Weinig aandacht voor continuïteit met betrekking tot het verwerven van wiskundige noties en inzichten: flarden van kennis worden aangeboden. Het ligt niet in de verwachting dat de leerlingen hiervan iets meenemen. Zeker niet wat betreft een wiskundige attitude (onderzoekend bezig zijn, probleemoplossend werken). Weinig realistische wiskunde. Kortom: geen methode 'in de geest' van Wiskobas, enkele onderdelen (werken met positiekaarten) daargelaten.
- De methode is al zo'n 20 à 25 jaar geleden in de klas ontwikkeld. Aansluiting op nieuwe tendenzen was dus vrijwel onmogelijk. De methode was in concept al in 1971 gereed. Het productieproces vergde kennelijk vele jaren (hoge kosten in verband met de uitvoering). Qua ontwikkeling dient de methode derhalve gedateerd te worden in de jaren zestig. De verschijningsdatum (1983) is, voor een goed begrip van de achterliggende ideeën, in zekere zin misleidend.

**Conclusies**

Aktief Rekenen is een methode met in beginsel veel empiristische trekken die in uitwerking een toch voornamelijk mechanistisch karakter heeft.
De methode is ontstaan in de jaren zestig en draagt het stempel van die periode.
Invloeden van Wiskobas kunnen niet worden aangetroffen in het concept van de methode, wel in enige kleine onderdelen: abacus, positiekaart, verhoudingen, meetopdrachtjes.
Geen verwantschap met Wiskobas.

### 3A ANALYSE MECHANISTISCHE METHODEN

We analyseren de beschrijvingen van de mechanistische methoden die in de periode 1980–1985 op de markt kwamen vanuit twee vragen:
- Tot welke stroming(en) kunnen de methoden gerekend worden?
- Bij welke methode(n) is beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd? In welke karakteristieken komt deze beïnvloeding tot uitdrukking?

## 3A.1 Stroming

De beoordelaars zijn zonder meer van mening dat Naar Zelfstandig Rekenen en Naar Aanleg en Tempo representanten zijn van de mechanistische stroming.

De toelichtende opmerkingen rechtvaardigen een verdergaande karakterisering: beide methoden behoren tot de subgroepering van het gesloten mechanisme.
Aktief Rekenen bleek een vrij unieke methode te zijn en daardoor moeilijker te situeren. De methode bevat zowel empiristische als mechanistische trekken en zou derhalve hybridisch genoemd kunnen worden. Omdat geconstateerd werd dat de empiristische aanzetten in wezen mislukt zijn en daardoor mechanistisch gebruikt worden, neigen we er toe om de methode toch mechanistisch te noemen. Gelet op de beschrijvingen van 20 karakteristieken (alle karakteristieken exclusief meten) is een zelfs nog specifieker situering mogelijk: *gesloten mechanistisch*.

Inhoudelijk wortelen de methoden Naar Zelfstandig Rekenen en Naar Aanleg en Tempo in ideeën die aan het begin van de jaren zestig leefden. De herzieningen betekenden geen fundamentele heroriëntatie op de zich later manifesterende stromingen van structuralisme, empirisme en realisme. Ook Aktief Rekenen stamt uit de jaren zestig. De empiristische trekken uit deze methode zijn geen latere toevoegingen, afkomstig uit de bakermat van het empirisme (Engeland), maar waren van meet aan present in het eigenzinnige concept van de methode. De hausse aan materialen en ideeën die in het begin van de jaren zeventig gestalte kregen in het Nuffieldproject – belangrijk exponent van het empirisme – lijkt aan de methode te zijn voorbijgegaan.

### 3A.2 Verwantschap en beïnvloeding

Geen van de drie methoden bleek verwant met Wiskobas.
Beïnvloeding door Wiskobas werd bij alle drie methoden geconstateerd, maar deze komt uitsluitend tot uitdrukking in enkele aanvullingen die niet geïntegreerd zijn in de methoden. In de opstapjes en thema's van Naar Zelfstandig Rekenen manifesteert de Wiskobasinvloed zich relatief het meest duidelijk. De wijze van verwerking van deze invloed wordt echter sterk bekritiseerd.
Om de vraag te kunnen beantwoorden, in welke karakteristieken de beïnvloeding zich het duidelijkst manifesteert, vatten we in tabel 10.8 (pag. 254) de regeltotalen en kolomtotalen op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid samen. Behalve de totalen per kolom en per regel nemen we ook de relatieve totalen per kolom op: de totalen zijn daartoe omgerekend in relatie tot het maximum aantal te behalen scores: 105.

Het beeld dat de tabel biedt, bevestigt onze vaststelling dat de invloed van Wiskobas op dit drietal methoden marginaal is geweest. Totalen van betekenis komen weliswaar hier en daar voor bij de aanwezigheidsvraag (bij Naar Zelfstandig Rekenen de karakteristieken 15, 16 en 19; bij Aktief Rekenen karakteristiek 15), maar treffen we bij de getrouwheidsvraag nergens meer aan. Met andere woorden: de geconstateerde marginale invloed is bij geen der karakteristieken overeenkomstig de ideeën van Wiskobas inhoudelijk verwerkt.

tabel 10.8 samenvatting regeltotalen van drie methoden

| karakteristieken | Naar Zelfstandig Rekenen | | Naar Aanleg en Tempo | | Aktief Rekenen | | totalen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid | aan-wezig-heid | ge-trouw-heid |
| 1 veelzijdige benadering | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 optellen/aftrekken | 1 | 0 | | | | | 1 | 0 |
| 13 meetkundige activiteiten | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 15 meten | 3 | 0 | | | 5 | 0 | 8 | 0 |
| 16 grafieken | 3 | 0 | | | | | 3 | 0 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 0 | | | | | 2 | 0 |
| 19 contexten | 5 | 0 | 1 | 0 | | | 6 | 0 |
| 20 modellen | | | 1 | 0 | | | 1 | 0 |
| totalen | 14 | 0 | 3 | 1 | 5 | 1 | 22 | 2 |
| relatieve totalen | 13 | 0 | 3 | 1 | 5 | 1 | 21 | 2 |

In de marginale beïnvloeding (aanwezigheidsvraag) toont iedere methode overigens een eigen gezicht. Tabel 10.8 geeft geen aanleiding om te concluderen tot een zekere mate van homogeniteit in de beïnvloeding – een beïnvloeding die zich bij de drie methoden in dezelfde karakteristieken manifesteert.

## 2B ONDERZOEK REALISTISCHE METHODEN

De drie methoden die we in deze paragraaf achtereenvolgens aan de orde stellen, zijn:
- De Wereld in Getallen (1981);
- Rekenen en Wiskunde (1985);
- Rekenwerk (1985).

Van elke methode zijn in de periode november 1983–juli 1984 vijf onafhankelijke analyses gemaakt.
Aangezien De Wereld in Getallen in die periode nog niet volledig beschikbaar was (gereed tot en met leerjaar 5) moesten, ten behoeve van de invulling van een enkele karakteristiek, in een latere fase concepten van het materiaal voor klas 6 alsnog in het onderzoek betrokken worden.

### ► *De Wereld in Getallen (26)*

**Bibliografische gegevens**

Auteurs : Werkgroep o.l.v. G.W.J. van de Molengraaf.
Uitgever : Malmberg.

| | | |
|---|---|---|
| Samenstelling materiaal: | Eerste leerjaar:<br>2 rekenwerkboeken (verbruiksboeken);<br>1 rekenboek;<br>2 handleidingen.<br>Overige leerjaren:<br>2 rekenboeken;<br>rekenwerkboek (verbruiksboek);<br>2 handleidingen;<br>antwoordenboekjes. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1981 (deeltjes 1A, 1B) – 1985 (deeltje 6B). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de eerste druk. |

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 10.9 presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

tabel 10.9 De Wereld in Getallen

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 3 | 2 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 2 ordenend tellen | – | 1 | 3 | 1 | – | – | 3 | 2 | 4 | 5 |
| 3 grote hoeveelheden | – | 1 | 2 | 2 | 1 | – | 1 | 3 | 4 | 4 |
| 4 optellen en aftrekken | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 5 vermenigvuldigen | – | – | 2 | 3 | – | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| 6 delen | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 7 pijlentaal | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 9 verhoudingen | 1 | 1 | 1 | 2 | – | – | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 10 breuken/kommagetallen | 1 | – | 2 | 2 | – | – | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 11 terugblik | – | – | 3 | 2 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | 2 | – | 3 | – | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | – | 2 | 3 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 14 stadsplan | – | – | 4 | 1 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 15 meten | 1 | – | 1 | 3 | – | – | 1 | 3 | 4 | 4 |
| 16 grafieken | – | 2 | 2 | 1 | – | – | 2 | 3 | 3 | 5 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | 3 | 2 | – | – | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 18 redeneren | – | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| 19 contexten | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 20 modellen | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | – | 3 | 2 | – | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| totalen | 3 | 11 | 40 | 51 | 1 | 6 | 32 | 63 | 91 | 95 |
| in % (van 105) | 3 | 10 | 38 | 49 | 1 | 6 | 30 | 60 | 87 | 90 |
| in % (bijeen genomen) | 13 | | 87 | | 7 | | 90 | | | |

*Kanttekeningen bij tabel 10.9*

*1 Totaalpercentages*

- 87% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate worden aangetroffen in de methode De Wereld in Getallen;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 90% van de beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

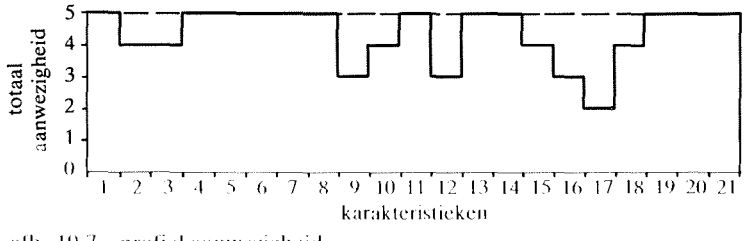
| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 12 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| getrouwheid | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*2 Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

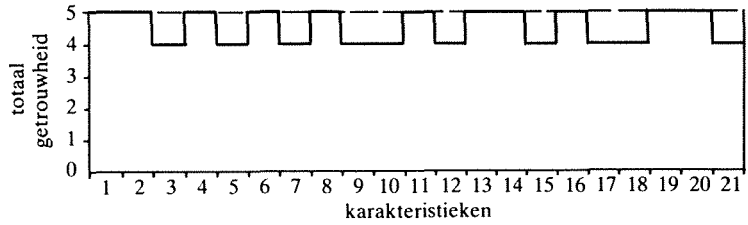
- Karakteristieken met opvallende verschillen in regeltotalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag (opvallend verschil $>1$) zijn: 16 (grafieken) en 17 (waarschijnlijkheid).
  Bij beide karakteristieken is het totaal op de getrouwheidsvraag hoger dan op de aanwezigheidsvraag. Ook bij de minder opvallend verschillende totalen is deze tendens enkele keren vast te stellen.
- Relatief lage totalen op de aanwezigheidsvraag (verhoudingen: 3; oriënteren: 3; grafieken: 3; waarschijnlijkheid: 2) komen bij de getrouwheidsvraag niet meer voor.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 10.9 in twee profielen (afb. 10.7 en 10.8).




afb. 10.7 profiel aanwezigheid




afb. 10.8 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* De veelzijdige benadering is voor wat betreft het getalbegrip beter uitgewerkt dan bij de operaties. Bij het vermenigvuldigen zijn er enkele weinig belichte kanten (bijvoorbeeld: combinatoriek). In het aanvangsonderwijs wordt weinig aandacht besteed aan aftrekken in verband met vergelijken.
4*(optellen en aftrekken):* De leergangen progressief schematiseren zijn afzonderlijk vormgegeven: in de handleidingen en niet in het leerlingenmateriaal.
5 en 6*(vermenigvuldigen en delen):* Staat duidelijk in de handleiding, maar of het wel voldoende is...
7*(pijlentaal):* De autobussen zouden meer als model gebruikt kunnen worden.
9*(verhoudingen):* In het bestudeerde materiaal is het onderdeel goed verzorgd. Belangrijke functie van de verhoudingstabel. Samenhang met karakteristiek 10.
11*(terugblik):* Komt vooral in de bovenbouw aan de orde: historische terugblikken, Land van Vijf.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Komt in experimentjes en thema's aan bod, maar in eerste instantie enigszins eenzijdig: 'zweetkans'. De 'weetkans' komt in het bovenbouwmateriaal naar voren: tevoren beredeneren wat de kansen zullen zijn.
18*(redeneren en bewijzen):* Sproeteldam en Kavelland zijn gecombineerd tot een nieuw thema: Indianendorp.
20*(modellen):* Vele, op een juiste wijze en in samenhang gebruikte modellen: pijlen, machientjes, getallenlijn, honderdveld, strokenmodel, dozenmodel.
21*(geïntegreerde activiteiten):* Komen binnen contexten aan bod.
22*(geen formele aanpakken):* Geïnterpreteerd overeenkomstig de beschrijving van de karakteristiek, komen geen formele aanpakken voor in de methode.

*2 Algemene typering De Wereld in Getallen*

*2.1 Stroming*

Alle beoordelaars zijn van mening dat De Wereld in Getallen een duidelijke representant is van de realistische stroming.

*2.2 Aandachtspunten*

- De methode geeft veel mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerling. De handleiding biedt hiertoe tips die 'to the point' zijn.
- De methode biedt zinvolle mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen*.
- Door de eenvoudige opzet biedt de methode mogelijkheden voor een *verticaal gepland* onderwijs. De handleidingen zijn hierop toegesneden.
- De methode biedt mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs.

*2.3 Verdere opmerkingen*

- De Wereld in Getallen is een uitstekende en goed hanteerbare methode die door haar degelijkheid veel onderwijsgevenden zal aanspreken.
- Geprojecteerd tegen de achtergrond van de Wiskobasideeën en -materialen wordt vastgesteld dat de methode hiermee in ruime mate in overeenstemming is. Toch is het een methode met een eigen karakter, onder meer door de nadruk op hoofdrekenen, de fraaie thema's, het hanteerbare differentiatiesysteem.
- Naast veel waardering wordt kritiek geuit op:
  - de meetkaarten;
  - de geringe aandacht voor toepassingsproblemen van de basisoperaties in de middenbouw;
  - de soms te beknopte aanwijzingen in de handleiding.

**Conclusies**

De Wereld in Getallen is een representant van de realistische stroming. De methode biedt mogelijkheden tot een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs.
De methode is zowel qua concept als in vrijwel alle onderdelen in belangrijke mate beïnvloed door Wiskobas. De invloeden zijn niet alleen te signaleren via de aanwezigheid van karakteristieken, maar ook (vooral) in de wijze van verwerking van deze karakteristieken, namelijk: overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas.
Grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas.

► ***Rekenen en Wiskunde (27)***

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Frans van Galen, Koeno Gravemeijer (coördinatie en eindredactie), Jean-Marie Kraemer, Toon Meeuwisse, Willem Vermeulen. |
| Uitgever | : | Bekadidact. |

| | | |
|---|---|---|
| Samenstelling materiaal: | per leerjaar 2 handleidingen;<br>werkboekjes (verbruiksmateriaal);<br>sommenboekjes (kale sommen);<br>opdrachtenboekjes;<br>boekjes met allerlei;<br>boekjes vermenigvuldigen, breuken;<br>projectboekjes;<br>rekenmachineboek;<br>toetsen;<br>mappen met kopieerbladen. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1983/1984 (deeltjes eerste leerjaar). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal voor het tweede tot en met zesde leerjaar: de laatste projectversie. |

Het programma is ontwikkeld binnen het project Onderwijs en Sociaal Milieu te Rotterdam.

**Kwantitatieve resultaten**

In tabel 10.10 (pag. 260) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 10.10*

*1 Totaalpercentages*

- 87% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate worden aangetroffen in de methode Rekenen en Wiskunde;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 98% van de beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 15 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| getrouwheid | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

tabel 10.10 Rekenen en Wiskunde

| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 2 ordenend tellen | 1 | 2 | – | 2 | – | – | 1 | 3 | 2 | 4 |
| 3 grote hoeveelheden | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 4 optellen en aftrekken | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 5 vermenigvuldigen | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 6 delen | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 7 pijlentaal | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 9 verhoudingen | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 10 breuken/kommagetallen | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 11 terugblik | – | 1 | 2 | 2 | – | – | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 14 stadsplan | – | 3 | 2 | – | – | – | 2 | 3 | 2 | 5 |
| 15 meten | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 16 grafieken | – | 2 | – | 3 | – | – | 3 | 2 | 3 | 5 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | 3 | 2 | – | – | – | 4 | 1 | 2 | 5 |
| 18 redeneren | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 19 contexten | – | – | – | 5 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 20 modellen | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| totalen | 1 | 12 | 13 | 79 | 0 | 1 | 18 | 85 | 92 | 103 |
| in % (van 105) | 1 | 12 | 12 | 75 | 0 | 1 | 17 | 81 | 87 | 98 |
| in % (bijeen genomen) | 13 | | 87 | | 1 | | 98 | | | |

## 2 *Scores van afzonderlijke karakteristieken*

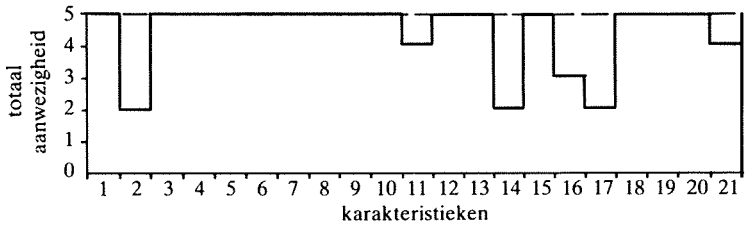
– We zetten de karakteristieken met opvallende verschillen in regeltotalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag in een overzichtje (opvallend verschil > 1):

| karakteristiek | aanwezigheid | getrouwheid |
|---|---|---|
| 2 ordenend tellen | 2 | 4 |
| 14 stadsplan | 2 | 5 |
| 16 grafieken | 3 | 5 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 5 |

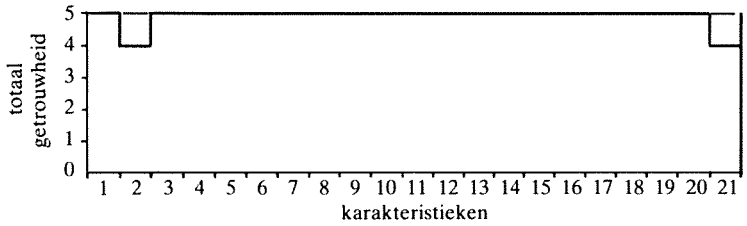
Bij alle vier karakteristieken is het totaal op de getrouwheidsvraag hoger dan op de aanwezigheidsvraag.

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 10.10 in twee profielen (afb. 10.9 en 10.10).




afb. 10.9 profiel aanwezigheid




afb. 10.10 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Het Cuisenairemateriaal wordt veelvuldig en goed gebruikt in de methode. Dit in afwijking van maar wel in overeenstemming met Wiskobas. De aanpak is nogal gestructureerd. Eén beoordelaar is van mening dat het Cuisenairemateriaal op een (te) klassieke wijze gebruikt wordt.
2*(ordenend tellen):* Eerst in het zesde leerjaar komt ordenend tellen uitgebreid aan bod. In de voorafgaande leerjaren is er sprake van incidentele aandacht.
3*(grote hoeveelheden):* De karakteristiek komt op verschillende manieren aan de orde in de methode: het organiseren van het tellen of vergelijken (onderbouw), realistische problemen in de toepassingssfeer waarbij geschat moet worden (middenbouw en bovenbouw).
4*(optellen en aftrekken):* De aanpak met de abacus komt vooral tot uitdrukking in de handleiding.
7*(pijlentaal):* Nogal gestructureerd en oefenend van opzet, hetgeen past in de ideeën van OSM.
8*(gevarieerd oefenen):* Hieraan is buitengewoon veel aandacht besteed.
9*(verhoudingen):* Geeft zelfs een uitbreiding aan wat Wiskobas in dit opzicht

gemaakt heeft. Het verhoudingenprogramma vormt een belangrijke, uitstekend uitgewerkte, kern van de methode.
10*(breuken en kommagetallen):* Vooral de kommagetallen worden in de geest van Wiskobas aangepakt.
11*(terugblik):* De terugblik is geconcentreerd in de leerjaren 5 en 6. Eén van de blokken (6.13) is een letterlijke overname van het NOT-programma Vierkan't. In een ander blok (6.14) functioneert het tweetallig stelsel ten behoeve van de terugblik.
12*(oriënteren):* Ook de meetkundige oriënteringsactiviteiten vormen een kern van de methode: van het eerste tot en met het zesde leerjaar.
13*(meetkundige activiteiten):* Geeft in tal van opzichten een uitbreiding aan wat Wiskobas gedaan heeft. Interessant programma.
14*(stadsplan):* In bovenbouw weinig of geen stadsplanactiviteiten.
15*(meten):* Veel ideeën van Wiskobas zijn opgenomen. Denk aan oppervlakteprogramma. Soms, in de bovenbouw, te veel aandacht voor het metriek stelsel.
16*(grafieken):* In alle leerjaren is er veel aandacht voor grafieken, maar niet voor afstand/tijd-grafieken. Wel komt in het vijfde leerjaar de relatie afstand-tijd aan de orde in verband met verhoudingen.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Komt uitsluitend in het zesde leerjaar aan de orde. Er is geen sprake van een opbouw vanuit de onderbouw.
18*(redeneren en bewijzen):* In het derde leerjaar: Sproeteldam. Ook in de andere leerjaren vormen redeneren en bewijzen belangrijke activiteiten.
19*(contexten):* Diverse contexten zijn rechtstreeks overgenomen van Wiskobas: Kavelland, Sproeteldam, Graankorrels. Andere contexten vormen creatieve bewerkingen, bijvoorbeeld: Den Haag–Vandaag (vierde leerjaar).
21*(geïntegreerde activiteiten):* Soms wat geïsoleerd in bijvoorbeeld: links-rechts, boven-onder.
22*(geen formele aanpakken):* De methode bevat geen formele aanpakken, zoals bedoeld in de karakteristiek.

## *2 Algemene typering Rekenen en Wiskunde*

### *2.1 Stroming*

Alle beoordelaars zijn van mening dat Rekenen en Wiskunde een duidelijke representant is van de realistische stroming.

### *2.2 Aandachtspunten*

- De methode biedt mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerling. Zowel de algoritmeleergangen, uitgaande van het idee van progressieve schematisering, als de vele contexten bieden ruimte voor een eigen inbreng.
- De methode biedt mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen*.
- Door de systematisch sterk voorgestructureerde opzet biedt de methode mogelijkheden voor een *verticaal gepland* onderwijs.

- De methode geeft veel mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs. Alleen bij het automatiseren – bijvoorbeeld in het breukengebied – zijn de mogelijkheden wat beperkt.

*2.3 Verdere opmerkingen*

- De OSM-achtergrond geeft de methode een geheel eigen gezicht: qua suggesties nogal gestructureerd voor de onderwijsgevende. Alhoewel de methode zeker bruikbaar zal zijn voor scholen buiten de oorspronkelijke doelgroep, kan de structurering ook belemmerend werken bij de aanpassing aan school, klas, leerling.
- Onder meer het differentiatiesysteem (gezamenlijke instructie, toets, reteaching/verrijking) en de keuze voor duidelijk afgebakende activiteiten per les, kenmerken de structuur van de methode.
- De reteachingsvoorstellen vormen een sterk punt van de methode; niet: meer van hetzelfde, maar: andere instappen, andere contexten. Serieuze aandacht voor achterblijvers.
- Het leren en denken van kinderen kan op meerdere manieren georganiseerd worden:
  - vanuit de leerlingen (a);
  - vanuit de leerkracht (b);
  - in interactie (c);
  - vanuit materialen en contexten (situaties) (d).

  In de methode wordt voldoende aandacht besteed aan de punten (a), (b) en (d). In mindere mate krijgen gestalte: interactie, discussie, kritische dialoog, reflectie in relatie tot interactie en samenwerking (c). De methode geeft te weinig aanwijzingen over de betekenis en organisatie van de interactie tussen kinderen en tussen leerkracht en kinderen.
- De omvang van het begeleidend materiaal vraagt terecht nogal wat inzet van de onderwijsgevende. De onderwijsgevende kan z'n onderwijs niet vormgeven op basis van het leerlingenmateriaal alleen. Hij dient de handleidingen 'ter hand' te nemen.
- De dosering van activiteiten per les en per blok is duidelijk en evenwichtig.
- Een vakdidactisch goed uitgebalanceerde methode, met aanvaardbare concessies aan de werkbaarheid in de onderwijspraktijk.

**Conclusies**

Rekenen en Wiskunde is een representant van de realistische stroming. De methode biedt mogelijkheden tot een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs.
De methode is in vrijwel alle onderdelen in belangrijke mate beïnvloed door Wiskobas. De invloeden zijn niet alleen te signaleren via de aanwezigheid van karakteristieken, maar ook (juist!) in de wijze van verwerking van deze karakteristieken, namelijk: overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas. In enkele

onderdelen (meetkunde) is de methode al weer wat verder dan Wiskobas in 1980 was.[6]
Grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas.

### ► *Rekenwerk (28)*

**Bibliografische gegevens**

| | | |
|---|---|---|
| Auteurs | : | Jo Nelissen (projectleider), Anne Coos Vuurmans, Wietse Klukhuhn, Simon Gribling. |
| Uitgever | : | De Ruiter. |
| Samenstelling methode | : | informatieboek;<br>reken/wiskunde-activiteiten voor kleuters;<br>per leerjaar 3 praktijkboeken en een verkort praktijkboek (aansluitingsprogramma);<br>per leerjaar een set werkbladen;<br>per leerjaar een toetsboekje. |
| Jaar van eerste uitgave | : | 1983/1984 (praktijkboeken eerste leerjaar). |
| Bestudeerde edities | : | van al het materiaal de versies die sinds september 1984 door Muusses verspreid worden. |

Het programma is ontwikkeld binnen de Stichting School Adviescentrum te Utrecht. De door Muusses verspreide versie had de naam: Utrechts Reken-Wiskundeprogramma. Vanaf 1985 treedt De Ruiter op als uitgever.

**Kwantitatieve gegevens**

In tabel 10.11 (pag. 265) presenteren we de frequentieverdeling van de scores op de vragen naar aanwezigheid en getrouwheid.

*Kanttekeningen bij tabel 10.11*

*1 Totaalpercentages*

- 98% van de beoordelingen geeft aan dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate worden aangetroffen in Rekenwerk;
- vanuit de totaalpercentages op de getrouwheidsvraag kan vervolgens vastgesteld worden dat 97% van de beoordelingen uitspreekt dat Wiskobaskarakteristieken in redelijke mate of in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt;
- de frequenties van de regeltotalen geven, bijeen gezet, op een andere wijze een beeld van de aanwezigheid en getrouwheid:

| | regeltotalen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| aanwezigheid | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| getrouwheid | 18 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

tabel 10.11 Rekenwerk

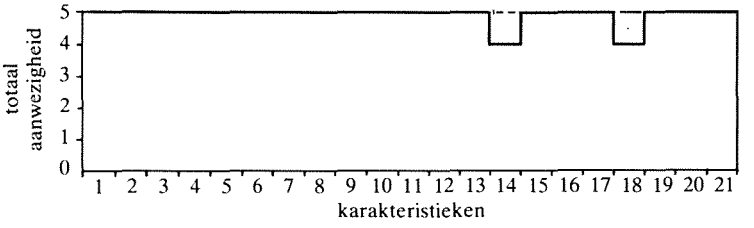
| karakteristieken | frequentie van scores aanwezigheid (a) | | | | frequentie van scores getrouwheid (b) | | | | totaal 2 + 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | (a) | (b) |
| 1 veelzijdige benadering | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 2 ordenend tellen | – | – | 1 | 4 | – | – | 4 | 1 | 5 | 5 |
| 3 grote hoeveelheden | – | – | 3 | 2 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 4 optellen en aftrekken | – | – | 1 | 4 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 5 vermenigvuldigen | – | – | 1 | 4 | – | 1 | 4 | – | 5 | 4 |
| 6 delen | – | – | 1 | 4 | – | – | 4 | 1 | 5 | 5 |
| 7 pijlentaal | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 8 gevarieerd oefenen | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 9 verhoudingen | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 10 breuken/kommagetallen | – | – | 4 | 1 | – | – | 4 | 1 | 5 | 5 |
| 11 terugblik | – | – | 2 | 3 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 12 oriënteren en lokaliseren | – | – | 1 | 4 | – | – | – | 5 | 5 | 5 |
| 13 meetkundige activiteiten | – | – | 2 | 3 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 14 stadsplan | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 15 meten | – | – | 1 | 4 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 16 grafieken | – | – | 1 | 4 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 17 waarschijnlijkheid | – | – | 1 | 4 | – | – | 2 | 3 | 5 | 5 |
| 18 redeneren | – | 1 | 3 | 1 | – | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 19 contexten | – | – | 2 | 3 | – | – | 4 | 1 | 5 | 5 |
| 20 modellen | – | – | – | 5 | – | – | 3 | 2 | 5 | 5 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | – | – | – | 5 | – | – | 1 | 4 | 5 | 5 |
| totalen | 0 | 2 | 31 | 72 | 0 | 3 | 49 | 53 | 103 | 102 |
| in % (van 105) | 0 | 2 | 30 | 68 | 0 | 3 | 47 | 50 | 98 | 97 |
| in % (bijeen genomen) | 2 | | 98 | | 3 | | 97 | | | |

2 *Scores van de afzonderlijke karakteristieken*

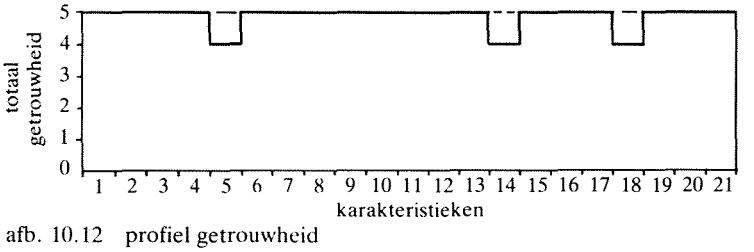
- Karakteristieken met opvallende verschillen in regeltotalen tussen de aanwezigheidsvraag en de getrouwheidsvraag komen bij deze methode niet voor (opvallend verschil > 1).
- Slechts drie karakteristieken scoren op één vraag of op beide vragen onder het maximum: 5 (vermenigvuldigen), 14 (stadsplan), 18 (redeneren).

*3 Profielen*

We verwerken de totaalkolom uit tabel 10.11 in twee profielen (afb. 10.11 en 10.12).




afb. 10.11 profiel aanwezigheid




afb. 10.12 profiel getrouwheid

**Resultaten van kwalitatieve aard**

*1 Opmerkingen per karakteristiek*

1*(veelzijdige benadering getalbegrip en operaties):* Alle aspecten van het getalbegrip komen aan bod. Veel aandacht voor het meetgetal. Idem bij de operaties. Een typerend element ontbreekt, namelijk dat van het specifiek onderzoeksgerichte, waarbij gebruik wordt gemaakt van conflictsituaties en open vragen.
2*(ordenend tellen):* De combinatoriek treffen we vooral aan in het programma statistiek en waarschijnlijkheid voor de leerjaren 5 en 6. Ter ondersteuning van het begrip vermenigvuldigen komt incidenteel een combinatorisch probleem voor in het derde leerjaar. De aanpak is nogal gestroomlijnd.
3*(grote hoeveelheden):* Zowel in dienst van de verwerving van het getalbegrip (bijvoorbeeld getallenlijn) en de operaties (bijvoorbeeld start abacusprogramma) als van het programma waarschijnlijkheid en statistiek.
4*(optellen en aftrekken):* Bij het cijferen ontbreken toch nog teveel contextproblemen ter markering van essentiële momenten uit de leergangen. Geïntegreerde toepassingen komen te weinig voor. De verkortingen worden meer door de fasen aangegeven dan door het kind gekozen.
5*(vermenigvuldigen):* Zie karakteristiek 4. Bij het vermenigvuldigen is gekozen voor het kruispuntenmodel – een vroegere Wiskobasaanpak – waarbij een gedeelte van de voortschrijdingsmogelijkheden in schematisering is afgesne-

den: de verticale strepen staan voor abacusstaven. Combinatorische vermenigvuldigproblemen zijn meer naar het einde van de leergang geschoven.
6*(delen):* Zie karakteristiek 4. Het proces van verkorten wordt door de leerkracht gestuurd.
7*(pijlentaal):* De verschillende soorten diagrammen komen uitsluitend naar voren als toepassing achteraf. Had eerder gekund.
8*(gevarieerd oefenen):* Veel ideeën zijn ontleend aan leerplanpublikatie 11 van Wiskobas. Gevarieerd oefenen heeft een plaats in het kader van 'handige werkwijzen, eigenschappen en regelmatigheden' – aldus de auteurs. Soms dreigt het oefenen te veel een schriftelijke activiteit te worden.
9*(verhoudingen):* Vooral veel aandacht in de hogere leerjaren.
10*(breuken en kommagetallen):* Veelzijdige aanpak: zowel vanuit verdelingen als vanuit het meten. In een vrij vroeg stadium wordt geformaliseerd.
11*(terugblik):* In materiaal voor diverse leerjaren vinden terugblikken plaats op het eigen leren. Onder meer met behulp van werkbladen over het rekenen van de Egyptenaren en Babyloniërs. Bij kommagetallen wordt de abacus gebruikt.
12*(oriënteren en lokaliseren):* Vooral goed uitgewerkt in materialen voor kleuters en onderbouw: kijkdoos, de verrekijker, vanuit welke positie bekeken?, enz. Zowel plaatsbepalingen als bewegingen.
13*(meetkundige activiteiten):* Voornamelijk blokjes bouwen.
14*(stadsplan):* Meer als rooster dan als stadsplan.
15*(meten):* De oppervlakte-activiteiten zijn ontleend aan de leerplanpublikaties 7 en 9 van Wiskobas. De aandacht voor het meetgetal is afkomstig uit de Russische onderwijsleerpsychologie. Het toekennen van getallen aan andersoortige grootheden wordt enigszins gemist.
16*(grafieken):* De karakteristiek zit vrij veel in de methode. In het zesde leerjaar ook als afzonderlijk thema. Confrontatie met de kaart, teneinde conflicten op te lossen, komt niet voor. Een enkele keer worden grafieken te los van contexten, algebraïsch, aan de orde gesteld.
17*(waarschijnlijkheid en statistiek):* Een veel voorkomende karakteristiek: dobbelsteenloop, kansladder, kanstol, simulaties, steekproeven, weetkans, zweetkans. Hoofdzakelijk ontleend aan materiaal uit de beginperiode van Wiskobas (Kijk op Kans). Soms doet de (overvloedige) aandacht enigszins geforceerd aan. Grote hoeveelheden in verband met kans komen niet zoveel voor.
18*(redeneren en bewijzen):* Ten behoeve van het redeneren bij redactie-opgaven wordt veel aandacht besteed aan het zogenoemde schematiseren.
19*(contexten):* In veel gevallen is de in de contexten vervatte wiskunde al expliciet. Omvangrijke thematische contexten komen frequent voor. Eenvoudige contextproblemen ter beoefening van de basisoperaties staan relatief weinig in de methode. In het materiaal voor de lagere leerjaren is het rekenen minder vanuit 'echte' contexten aangepakt: de contexten blijven daar beperkt tot illustraties.
20*(modellen):* In de methode wordt van veel modellen gebruik gemaakt: getallenlijn, honderdveld, stroken, dozen, geld, machientjes, pijlen. Niet altijd worden alle modellen ten volle uitgebuit, zoals boomdiagram, tweezijdige ge-

tallenlijn en schaduwmodel. Bovendien wordt bij vermenigvuldigen en breuken niet aangegeven hoe de voorgestelde modellen gebruikt moeten worden.
21 *(geïntegreerde activiteiten):* Het meest complete programma voor het aanvangsonderwijs. Een rijk geheel, waarbinnen veel letterlijk is overgenomen van Wiskobas: papieren tovenaarsfeest, kijkdoos, verrekijker, routes, bouwactiviteiten, dierenoptocht, kaarsenwinkel, Goudhaantje en de beestjes, enz. Daarnaast zitten er, vooral in 't allereerste begin, ook kale structuralistische elementen in, waarbij veel aandacht wordt besteed aan klassificeren en seriëren.
22 *(geen formele aanpakken):* Het onderbouwprogramma is op diverse plaatsen nog doortrokken met de Davydovbenadering, waarbij grootheden en de onderlinge ordening centraal staan. Zie ook karakteristiek 21.

## 2 *Algemene typering Rekenwerk*

### 2.1 *Stroming*

Alle beoordelaars zijn van mening dat Rekenwerk een duidelijke vertegenwoordiger is van de realistische stroming.

### 2.2 *Aandachtspunten*

- De methode biedt mogelijkheden voor een *actieve inbreng* van de leerling.
- De methode biedt mogelijkheden voor *gedifferentieerde leerprocessen*. Bij de deelleergangen voor het cijferen wordt overigens een sterke sturing door de leerkracht verondersteld.
- De methode biedt goede mogelijkheden tot een *verticale planning*, onder meer door de overzichtelijke indeling van de praktijkboeken, waarin de trajecten gemakkelijk te vinden zijn.
- Mogelijkheden tot *wiskundig rijk* onderwijs zijn op vele plaatsen in de methode voorhanden.

### 2.3 *Verdere opmerkingen*

- Door het ontbreken van leerlingenmateriaal (moet op de scholen gekopieerd worden) en door de verwijzingen naar ander materiaal (Kien, Rekenactiveringsprogramma, enz.) veronderstelt het programma veel voorbereidende activiteiten van de leerkracht. Ten behoeve van de bruikbaarheid van de methode is verdere completering aan te bevelen: een methode zonder verwijzingen naar extern oefenmateriaal. In de definitieve versie die bij De Ruiter verschijnt wordt in dit tekort voorzien.
- De aanwijzingen voor de leerkracht zouden wat strakker kunnen. Aan de andere kant is ook veel te zeggen voor de volwassen manier waarop de leerkrachten benaderd worden.
- De methode is doordacht opgezet. Vooral vanaf het vierde leerjaar maakt

de methode een evenwichtige en consistente indruk. Overigens: de onderwerpen in de bovenbouw zijn inhoudelijk vaak lastig.

- Inmiddels door de auteurs verlaten onderwijsleerpsychologische oorsprongen van de methode klinken hier en daar nog door:
  - de verantwoording van het cijferend optellen en aftrekken – deze zou net zo goed vervangen kunnen worden door het theoretisch gedeelte van progressieve schematisering van Wiskobas;
  - de vlag 'redactie-opgaven' dekt niet altijd de lading: wiskundige wereldoriëntatie.
- Veel waardering voor de nadruk op hoofdrekenen, handig rekenen, schatten.
- De methode bevat geen suggesties voor gebruik van rekenmachine en computer.
- Het aantal verwijzingen naar Wiskobaspublikaties is legio. Het aantal op Wiskobasmateriaal geïnspireerde activiteiten eveneens.

**Conclusies**

Rekenwerk is een representant van de realistische stroming. De methode biedt mogelijkheden tot een actief, gedifferentieerd, verticaal gepland en wiskundig rijk onderwijs.
De methode is in vrijwel alle onderdelen in belangrijke mate beïnvloed door Wiskobas. Deze invloeden zijn niet alleen te signaleren via de aanwezigheid van karakteristieken, maar ook (juist!) in de wijze van verwerking van deze karakteristieken, namelijk: overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas.
Grote verwantschap van algehele aard met Wiskobas.

## 3B ANALYSE REALISTISCHE METHODEN

We analyseren de beschrijvingen van de realistische methoden die in de periode 1980–1985 op de markt kwamen vanuit twee vragen:
- Tot welke stroming(en) kunnen de methoden gerekend worden?
- Bij welke methode(n) is beïnvloeding door Wiskobas geconstateerd? In welke karakteristieken komt deze beïnvloeding tot uitdrukking?

### 3B.1 Stroming

Alle beoordelaars zijn van mening dat de drie methoden duidelijke representanten zijn van de realistische stroming. In deze methoden – maar ook al in de eerder beschreven methode Taltaal – krijgt de realistische stroming een gepronnonceerd gezicht, zij het dat dit gezicht er in iedere methode anders uitziet. Het inhoudelijk fundament hebben ze gemeenschappelijk, maar in de accentueringen, de didactische keuzen, de materiële vormgeving, enz., is er sprake van onderlinge verschillen.

### 3B.2 Verwantschap en beïnvloeding

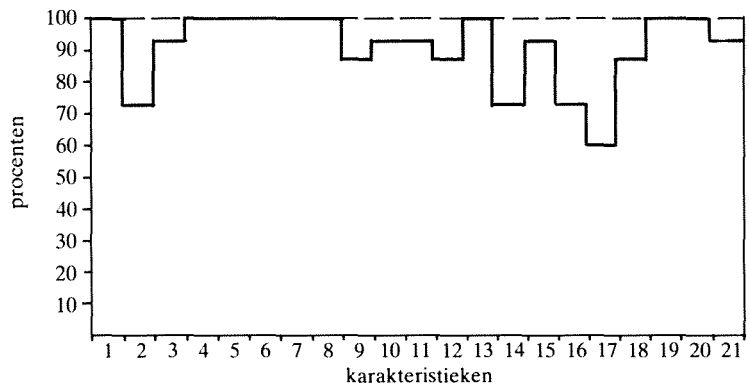
De drie methoden blijken voor de beoordelaars in alle opzichten in hoge mate verwant met Wiskobas.
Met betrekking tot de invloed van Wiskobas wordt voor de drie methoden gemeld dat deze zich manifesteert in zowel de concepten als vrijwel alle onder-

tabel 10.12 samenvatting regeltotalen van drie methoden

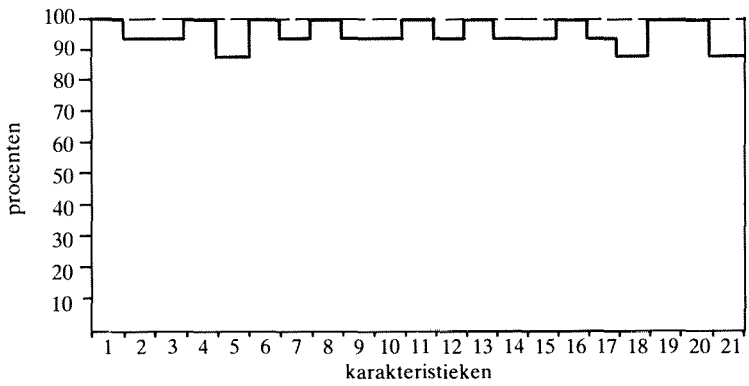
| karakteristieken | De Wereld in Getallen | | Rekenen en Wiskunde | | Rekenwerk | | totalen | | relatieve totalen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aanwezigheid | getrouwheid | aanwezigheid | getrouwheid | aanwezigheid | getrouwheid | aanwezigheid | getrouwheid | aanwezigheid | getrouwheid |
| 1 veelzijdige benadering | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 2 ordenend tellen | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 11 | 14 | 73 | 93 |
| 3 grote hoeveelheden | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 14 | 14 | 93 | 93 |
| 4 optellen/ aftrekken | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 5 vermenigvuldigen | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 15 | 13 | 100 | 87 |
| 6 delen | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 7 pijlentaal | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 14 | 100 | 93 |
| 8 gevarieerd oefenen | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 9 verhoudingen | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 13 | 14 | 87 | 93 |
| 10 breuken | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 14 | 14 | 93 | 93 |
| 11 terugblik | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 14 | 15 | 93 | 100 |
| 12 oriënteren | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 13 | 14 | 87 | 93 |
| 13 meetkundige activiteiten | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 14 stadsplan | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 11 | 14 | 73 | 93 |
| 15 meten | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 14 | 14 | 93 | 93 |
| 16 grafieken | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 11 | 15 | 73 | 100 |
| 17 waarschijnlijkheid | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 9 | 14 | 60 | 93 |
| 18 redeneren | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 13 | 13 | 87 | 87 |
| 19 contexten | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 20 modellen | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 100 | 100 |
| 21 geïntegreerde activiteiten | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 14 | 13 | 93 | 87 |
| totalen | 91 | 95 | 92 | 103 | 103 | 102 | 286 | 300 | | |
| relatieve totalen | 87 | 90 | 87 | 98 | 98 | 97 | 91 | 95 | | |

delen. De invloeden zijn niet alleen te signaleren in de aanwezigheid van karakteristieken, maar vooral ook in de wijze van verwerking van deze karakteristieken, namelijk overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas. Enkele keren wordt zelfs geconstateerd dat de methoden uitbreidingen en verrijkingen bevatten bij hetgeen Wiskobas gemaakt heeft. Met andere woorden: de invloed komt niet uitsluitend tot uitdrukking in overnames/verwerkingen van hetgeen er al was, maar weerspiegelt zich ook in nieuwe ontwerpen.
Om de vraag te kunnen beantwoorden, in welke karakteristieken de beïnvloeding zich het duidelijkst manifesteert, zetten we in tabel 10.12 (pag. 270) de regeltotalen en kolomtotalen van de drie beschreven methoden bijeen. Behalve de totalen per kolom en per regel nemen we ook de relatieve totalen op: de totalen zijn daartoe omgerekend in relatie tot het maximum aantal te behalen scores: 15 per regel, 105 per kolom.

We visualiseren de relatieve totalen van de karakteristieken uit tabel 10.12 in twee profielen (de 100%-stippellijn betekent: maximale aanwezigheid/getrouwheid) (zie afb. 10.13 en 10.14).



afb. 10.13 profiel aanwezigheid in drie methoden



afb. 10.14 profiel getrouwheid in drie methoden

### *3B.2.1 Kolomtotalen*

De kolomtotalen uit tabel 10.12 geven aanleiding tot opmerkingen over de onderlinge situering der methoden en over hun posities ten opzichte van het maximum:

- De beïnvloeding door Wiskobas, die tot uitdrukking komt in de totaalpercentages van aanwezigheid en getrouwheid, is voor alle drie methoden aan de zeer hoge kant: 87%–98% (aanwezigheid); 90%–98% (getrouwheid).
- De onderlinge verschillen tussen de methoden in deze totaalpercentages zijn weliswaar niet groot, maar toch interessant genoeg om er kort bij stil te blijven staan. Zo kan vastgesteld worden dat Rekenwerk een vrijwel volledige weerspiegeling vormt van de totaliteit aan Wiskobaskarakteristieken (98% op de aanwezigheidsvraag). In de andere twee methoden komt dit minder exceptioneel tot uitdrukking. Rekenen en Wiskunde en De Wereld in Getallen scoren gelijk op de aanwezigheidsvraag, maar verschillen onderling in de scores op de getrouwheidsvraag. Kennelijk heeft dit tweetal bepaalde inhoudelijke keuzen gedaan, zich manifesterend in enkele minder zware Wiskobasaccenten, maar zijn bij de inhoudelijke verwerking de intenties van Wiskobas integraal in hoge (De Wereld in Getallen) tot zeer hoge (Rekenen en Wiskunde) mate gerealiseerd.
- Enige voorzichtigheid bij de interpretatie van de percentages bij De Wereld in Getallen is overigens geboden. Het is niet uitgesloten dat deze percentages enigszins hoger zouden zijn uitgevallen, indien de beoordelaars meteen al het volledige pakket (t/m het zesde leerjaar) tot hun beschikking hadden.

### *3B.2.2 Regeltotalen*

De regeltotalen in tabel 10.12, gevisualiseerd in de afbeeldingen 10.13 en 10.14, tonen de verschillende maten waarin de karakteristieken zijn opgenomen en inhoudelijk verwerkt door de methoden.
Van dit drietal methoden kan vastgesteld worden dat de aanwezigheid en getrouwheid op vrijwel alle karakteristieken groot tot zeer groot is.
We zetten de karakteristieken, die op de aanwezigheidsvraag relatief lage percentages (< 75) behalen, in een overzicht:

| karakteristiek | relatieve totalen aanwezigheid |
|---|---|
| 17 waarschijnlijkheid | 60 |
| 2 ordenend tellen | 73 |
| 14 stadsplan | 73 |
| 16 grafieken | 73 |

Deze vier karakteristieken hebben als gemeenschappelijk kenmerk, dat ze smal zijn (zie noot 2, hoofdstuk **8**) en bovendien geen directe betrekking hebben op

centrale leergangen als cijferen, breuken/kommagetallen, verhoudingen.[7] Duidelijk is dat de vrijheid voor methodenschrijvers groot is om in dit soort karakteristieken te variëren. Immers, zonder ingrijpende gevolgen kan men er veel dan wel weinig aandacht aan besteden. Zo behoeven andere onderdelen er geen noemenswaardige schade van te ondervinden, indien het stadsplan in een zeer beperkte mate aan de orde wordt gesteld.

### *3B.2.3 Beïnvloedingsprofielen*

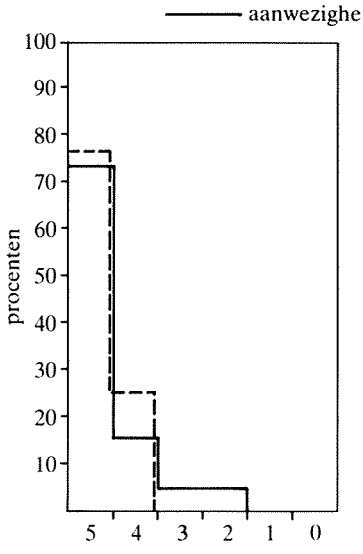
Om vervolgens na te gaan of per methode een eigen beïnvloedingsprofiel kan worden vastgesteld, dienen we te letten op de onderlinge verschillen. In het algemeen zijn de onderlinge verschillen niet groot te noemen. Verschillen $> 1$ tussen de methoden komen uitsluitend voor in de aanwezigheidsvraag en dan nog bij een beperkt aantal karakteristieken: 2 (ordenend tellen), 9 (verhoudingen), 12 (oriënteren), 14 (stadsplan), 16 (grafieken), 17 (waarschijnlijkheid).
Bij deze karakteristieken hebben de methodenschrijvers kennelijk gebruik gemaakt van hun keuzevrijheid. De Wereld in Getallen en Rekenen en Wiskunde maken hiervan overigens een duidelijker gebruik en doen meer van Wiskobas afwijkende keuzen dan Rekenwerk.
De conclusie kan zijn dat de inhoudelijke homogeniteit van de drie methoden hoog is, maar dat daarbinnen enige geringe accentverschillen zijn vast te stellen.

## 4 CONCLUSIES

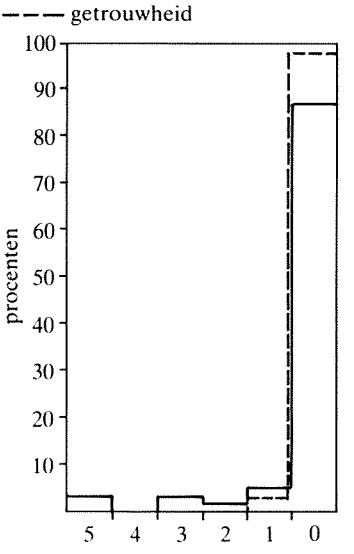
De hiernavolgende conclusies hebben betrekking op beide categorieën methoden. Ter introductie presenteren we een beeld van de periode 1980–1985 door de frequenties van de regeltotalen, zoals vermeld in de afzonderlijke methodenbeschrijvingen, per stroming bijeen te nemen. In tabel 10.13 staan de frequenties (omgerekend in percentages) en in de afbeeldingen 10.15 en 10.16 hun visualiseringen.

tabel 10.13 relatieve frequenties regeltotalen van zes methoden

| | regeltotalen (in %) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| mechanistische methoden | | | | | | |
| aanwezigheid | 3 | 0 | 3 | 2 | 6 | 86 |
| getrouwheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 97 |
| realistische methoden | | | | | | |
| aanwezigheid | 73 | 14 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| getrouwheid | 76 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 |

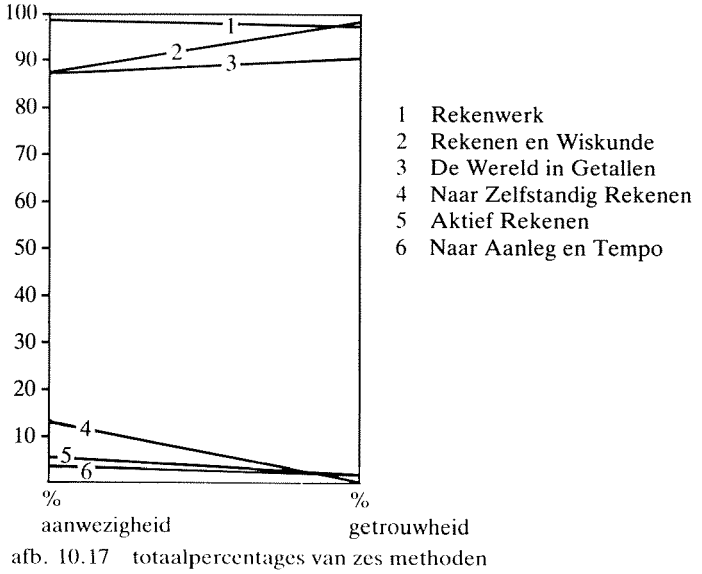



afb. 10.15 regeltotalen (in %) van realistische methoden




afb. 10.16 regeltotalen (in %) van mechanistische methoden

Tabel 10.13 en de afbeeldingen 10.15 en 10.16 onthullen op spectaculaire wijze de grote inhoudelijke verschillen tussen de twee categorieën methoden die in de periode 1980–1985 op de markt kwamen.
Ook wanneer we nauwkeuriger kijken en de methoden op hun totaalpercentages (ontleend aan de tabellen 10.8 en 10.12) bijeen zetten, manifesteert zich deze tweespalt (afb. 10.17).




afb. 10.17 totaalpercentages van zes methoden

De algemene typering van deze periode, *realisme naast mechanisme*, wordt vanuit deze afbeeldingen nadrukkelijk bevestigd: er is sprake van twee categorieën methoden met inhoudelijk onoverbrugbare verschillen, een tweespalt.
De categorie realistische methoden is homogeen, gezien vanuit het beïnvloedingsperspectief: de methoden zijn alle drie in hoge mate door Wiskobas beïnvloed.
Vanuit hetzelfde perspectief is de categorie gesloten mechanistische methoden eveneens homogeen te noemen: de concepten van deze methoden zijn nauwelijks beïnvloed door Wiskobas. Uiteraard verschillen de methoden binnen beide categorieën wel op andere dimensies: denk aan het meetprogramma bij Aktief Rekenen of aan de sterke structurering bij Rekenen en Wiskunde.
Enigszins strijdig aan deze tweespalt bemerkten we in de vakdidactische opvattingen een groeiende eenheid. Een dergelijke discrepantie tussen enerzijds vakdidactische ideeën en anderzijds schoolboeken is wellicht te verklaren vanuit het proces van schoolboekontwikkeling: de lange ontwikkelingstijden van methoden (circa 10 jaar) maken een snelle reactie op (en opname van) zich wijzigende opvattingen vrijwel onmogelijk.
De situatie in de periode 1980–1985 kan als volgt nader getypeerd worden:
- de mechanistische methoden vormden geen weerspiegeling van actueel geldende vakdidactische opvattingen; het waren operationaliseringen van ideeën uit de jaren zestig;
- de heersende vakdidactische ideeën werden gerepresenteerd in de realistische methoden.

We constateerden dat de marktaandelen van de twee categorieën elkaar aan het einde van de periode in evenwicht hielden.

Interpreteren we onze onderzoeksbevindingen omtrent deze periode tegen de achtergrond van de *beïnvloedingsmogelijkheden*, dan stellen we vast dat:
- de categorie realistische methoden zorgvuldig en op eigen wijze de ideeën en materialen uit de leerplanpublikaties (van Wiskobas) en de onderzoekspublikaties (van de vakgroep OW & OC) heeft opgenomen en verwerkt;
- uitsluitend Rekenwerk zich georiënteerd heeft op het Wiskobasmateriaal voor de kleuterperiode;
- auteurs van de categorie realistische methoden gebruik hebben gemaakt van door Wiskobas geboden faciliteiten: beschikbaarstelling materiaal, adviesgesprekken;
- auteurs van de categorie mechanistische methoden weliswaar kennis hebben genomen van de inhoud van de leerplanpublikaties, maar met deze informatie niets (Naar Aanleg en Tempo; Aktief Rekenen) of weinig (Naar Zelfstandig Rekenen) hebben gedaan; ze hebben bovendien geen gebruik gemaakt van de geboden faciliteiten.

Uit de ontwikkelingen die zich in deze periode hebben voorgedaan, kan een aantal verwachtingen geformuleerd worden aangaande de jaren ná 1985. In paragraaf **5** gaan we hierop in.

## 5 PROGNOSES: 1985–1990

We menen onze verwachtingen voor de eerstkomende jaren te kunnen typeren met behulp van enkele steekwoorden: inhoudelijke duidelijkheid (**5.2**), meer omvattende methoden (**5.3**), soberheid op de markt (**5.4**). Allereerst schetsen we onze prognoses omtrent de marktontwikkeling van de realistische en mechanistische stromingen.

### 5.1 Marktontwikkeling stromingen

Het is riskant om op methodengebied prognoses te doen. Immers, niet alleen inhoudelijke trends, maar ook financieel-economische condities (beschikbare budgetten) en organisatorische omstandigheden (bijvoorbeeld de toename van het aantal combinatieklassen) beïnvloeden het methodenkeuzeproces van scholen. Desondanks menen we voldoende informatie te hebben om redelijk betrouwbare, zij het voorzichtige, verwachtingen te kunnen formuleren. We ontlenen deze informatie aan:
- de ontwikkelingen in de voorgaande jaren (1965–1985);
- gegevens uit diverse onderzoeken (Kösters c.s., 1984; Intomart, 1984; De Jong, 1984c; Cadot en Vroegindeweij, 1985).

We beperken ons tot de realistische en mechanistische stromingen in de jaren 1985–1990.

Per 1985 was er sprake van ongeveer gelijke marktaandelen voor de realistische methoden en de mechanistische methoden. De realistische methoden weerspiegelden het actuele vakdidactische denken en de mechanistische methoden oriënteerden zich op ideeën uit de jaren zestig.
De verdeling over de stromingen zal zich de komende jaren wijzigen, en wel in de reeds aangezette richting: meer realisme, minder mechanisme. De verschuiving zal echter niet spectaculair zijn. Het Pluspuntonderzoek geeft een indicatie voor deze verwachting: anno 1984 bleek 64% van de onderwijsgevenden niet van plan om over te gaan op een andere methode (Intomart, 1984). Ook gegevens uit het onderzoek van Kösters c.s. (1984) wijzen in de richting van een langzame verandering. De verwachte gebruiksduur van – niet lang geleden aangeschafte – rekenmethoden wordt door een steekproef van 1174 lagere scholen (respons 61,4%) gesteld op gemiddeld 9,1 jaar (l.c., 86). De feitelijke gebruiksduur wijkt hiervan niet sterk af.

We gaan ervan uit dat deze gebruiksduur ook in de komende jaren zal gelden. Dit betekent dat:
- de mechanistische methoden, die voor het merendeel zijn aangeschaft vóór 1980, anno 1990 vervangen zullen zijn;
- de realistische methoden, die voor het merendeel zijn aangeschaft ná 1980, anno 1990 nog niet vervangen zullen zijn.

Een gedeelte van de gebruikers van mechanistische methoden zal overgaan op

realistische methoden. Het gesignaleerde veranderingsgedrag in het Pluspunt-onderzoek wijst onder meer in deze richting (Intomart, 1984).
In ieder geval kan *niet* verwacht worden dat de mechanistische methoden vanwege hun verouderde concepten op korte termijn verdwenen zullen zijn van de Nederlandse markt. Ingrijpende wijzigingen liggen niet voor de hand, omdat rekening moet worden gehouden met een relatieve traagheid van de markt bij vér-strekkende inhoudelijke wisselingen. Ondanks de zich wijzigende opvattingen over reken/wiskundeonderwijs zal vooralsnog een categorie scholen de voorkeur blijven geven aan papieren reken/wiskundeonderwijs: leerlingen zelfstandig laten werken aan progressief gecompliceerde leergangen. De mechanistische stroming heeft diepe wortels in de Nederlandse onderwijstraditie.
Hoe sterk de traditie doorwerkt, hoe groot de betreffende categorie scholen is, kan slechts bij benadering worden aangegeven. We schatten dat minstens de helft van de scholen die een mechanistische methode heeft en in de komende vijf jaren gaat veranderen, een realistische of hybridische methode zal kiezen. Deze schatting ligt in de lijn van de veranderingen uit de periode 1980–1985. Omstreeks 1990 zal aldus circa 30% van de scholen nog met een mechanistische methode werken.[8]
Vanuit dezelfde taxatie, mede gebaseerd op de actualiteit van de realistische stroming en de kwaliteit van de beschikbare operationaliseringen, voorzien we voor deze categorie een marktaandeel in 1990 van circa 60%.
Bovendien is het niet uitgesloten dat er methoden op de markt zullen komen die het principieel onverenigbare trachten te verenigen. Mogelijk gaat een methode als De Rekenboom deze kant op. Het te verwerven marktaandeel zal sterk afhangen van de kwaliteit van de methoden uit deze categorie. Tot nu toe hebben hybridische methoden zich geen marktaandeel van betekenis kunnen verwerven in het Nederlandse onderwijs. Bij een welwillende taxatie komen we uit op 5 à 10% in 1990.

### 5.2 Inhoudelijke duidelijkheid

Om een aantal redenen gebruiken we voor deze periode de term *inhoudelijke duidelijkheid*. Immers:
- richtinggevende en gezaghebbende publikaties zijn voorhanden;
- slechts twee stromingen blijken levensvatbaar in Nederland;
- één van deze stromingen representeert het actuele vakdidactische denken;
- uit deze stroming zijn meerdere voorbeeld-methoden beschikbaar ten behoeve van nieuwe ontwikkelingen.

We gaan ervan uit dat de publikatie: 10 voor de basisvorming rekenen/wiskunde (Treffers en De Moor, 1984) de door de NVORWO beoogde richtinggevende functie zal gaan vervullen in de komende jaren – ondersteund door de SLO-tekst: Wat krijgen ze op de basisschool? (1984) Voor auteursgroepen/uitgevers is er dan een, gelet op de ontwikkelingen vanaf 1965, unieke mate van duidelijkheid ontstaan omtrent te nemen inhoudelijke beslissingen bij het samenstellen

van revisies en nieuwe methoden. De waarschijnlijkheid dat het plan de genoemde functie zal realiseren is, gelet op de reacties in de eerste discussiefase, hoog.
Tijdens de najaarsconferentie 1984 die aan dit plan gewijd was, werd aan enkele honderden deskundigen op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs gevraagd, welke methode(n) het meeste de ideeën benadert(en) die staan in: 10 voor de basisvorming rekenen/wiskunde. De resultaten op deze vraag geven niet alleen een indicatie omtrent te verwachten gebruiksfrequenties van de reeds op de markt zijnde methoden, ze geven ook informatie aan auteursgroepen/uitgevers omtrent de methoden die deskundigen zien als 'ideale' operationaliseringen van de opvattingen uit het NVORWO-plan. Als voorbeelden kunnen ze aldus een functie gaan vervullen ten behoeve van *nieuwe* ontwikkelingen.[9]

### 5.3 Meer omvattende methoden

Een aantal onontkoombare ontwikkelingen zal directe gevolgen hebben voor de omvang van de methoden die in de komende jaren op de markt verschijnen. We beperken ons tot het benoemen van deze ontwikkelingen.

- Allereerst: de ontwikkeling van de nieuwe basisschool maakt het noodzakelijk dat er methoden komen die een geïntegreerd reken/wiskundeprogramma bevatten voor 4- tot 12-jarigen. De methode Rekenwerk heeft een dergelijke integratie gerealiseerd. Ook een methode als Operatoir Rekenen heeft een herziening in deze richting ondergaan (gepubliceerd in 1985). Uitgevers/auteurs van andere methoden zijn bezig met (produktie-)voorbereidende activiteiten op dit gebied.
- Vervolgens: er is een sterke tendens dat de basisvorming zich zal gaan uitstrekken tot voorbij de basisschool, en wel tot omstreeks het 14e levensjaar. Methoden zouden deze algehele basisvorming – dus: inclusief voortgezet rekenen/wiskunde – dienen te omvatten. Tot nog toe anticipeert geen enkele methode op deze ontwikkeling.[10] Ideeën omtrent voortgezet rekenen/wiskunde zijn onder meer uiteengezet in: 10 voor de basisvorming rekenen/wiskunde (Treffers en De Moor, 1984).
- Tenslotte: methoden zullen niet voorbij kunnen gaan aan ontwikkelingen op het gebied van zakrekenmachine en computer. In enkele methoden is al geprobeerd om de mogelijkheden te benutten die de zakrekenmachine biedt.
  De ontwikkeling van programmatuur (courseware) staat nog in de kinderschoenen. Integratie van programmatuur zal inhoudelijk vér-strekkende gevolgen hebben.

Samengevat: methoden dienen naar twee kanten uitgebreid te worden. Ze moeten 'verlengd' worden: geschikt gemaakt worden voor een langere leeftijdsperiode (4- tot 14-jarigen). Tegelijkertijd dienen ze een 'verbreding' te ondergaan om courseware te incorporeren.

## 5.4 Soberheid op de markt

Ook op een andere trend dient gewezen te worden: de markt van de reken/wiskundemethoden zal de komende jaren gekenmerkt worden door algehele soberheid. We noemen twee punten.
*Allereerst*: het totale methodenbestand zal verder ingekrompen worden. Enkele methoden (Hoj! Rekenen!, Getal in Beeld, Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs, Niveaucursus Rekenen, Op Veilig Spoor) zullen vrij snel verdwijnen. De investeringen die noodzakelijk zijn om een nieuwe methode op de markt te brengen, zijn de laatste jaren dermate hoog en de winstprognoses dermate onduidelijk, dat uitgeverijen een terughoudend beleid zullen voeren bij het uitbrengen van nieuwe volledige methoden.
De ontwikkeling die we voor de periode 1980–1985 constateerden, het *tweede* punt, namelijk dat methoden ontwikkeld werden door auteursgroepen van schoolbegeleidingsdiensten en landelijke innovatieprojecten, zal zich niet voortzetten. De noodzakelijke 'soberheid' in de dienstverlening maakt jarenlange arbeid (10 jaar!) aan een methode, door een gekwalificeerde auteursgroep, welhaast onmogelijk.
De teneur van deze twee punten is duidelijk: vooralsnog weinig nieuws, en het nieuws dat er dan toch komt zal – als vanouds – afkomstig zijn uit de wereld van de educatieve uitgeverijen.

## 5.5 Tenslotte

De trends die we afzonderlijk schetsten, grijpen uiteraard in elkaar en zullen er naar alle waarschijnlijkheid toe leiden dat er omstreeks 1990 een beperkt aantal nieuwe methoden op de markt zal zijn. Deze zullen, gelet op de marktontwikkeling, gefundeerd zijn in het vigerend vakdidactisch denken (realisme) of een hybridisch karakter vertonen. Wellicht kennen ze een uiterst sobere vormgeving. Mogelijk benaderen ze de noodzakelijke verlenging en verbreding. Van revisies van reeds bestaande methoden bereikten ons signalen dat ze in ieder geval in de aangegeven richting gaan.

# 11 DISCUSSIE

*Hoofdstuk 11 is samengesteld uit twee paragrafen, met elk een eigen functie in de totaliteit van deze studie:*
*1 conclusies;*
*2 interpretaties.*
*Tezamen kunnen ze onder het hoofd* discussie *worden gevat: een discussie over de betekenis van het verrichte onderzoek binnen z'n eigen kaders (conclusies), dan wel deze passerend (interpretaties).*
*De eerste paragraaf oriënteert zich uitsluitend op de onderzoeksbevindingen die we in de voorgaande hoofdstukken beschreven. Aldaar formuleerden we onze conclusies per periode. Nu zien we af van de afzonderlijke perioden en richten ons op het gehele tijdvak: 1965–1985, teneinde een meer algemene conclusie te kunnen trekken. We volgen daartoe een discontinue aanpak: de situatie anno 1985 wordt vergeleken met de situatie anno 1970. Een opmerkelijke omwenteling blijkt zich in die jaren te hebben voorgedaan.*
*In de tweede paragraaf blijven we niet staan bij de onderzoeksresultaten. We gaan terug naar de vraag die aan de operationalisering vooraf ging: of, in welke mate en hoe blijvend heeft Wiskobas het reken/wiskundeonderwijs veranderd? In de verschillende onderdelen van de paragraaf wordt daartoe additionele informatie aangedragen. We eindigen met de vaststelling dat, internationaal gezien, de situatie in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs – onder invloed van Wiskobas – betrekkelijk uniek is.*

## 1 CONCLUSIES

In hoofdstuk **4** differentieerden we onze probleemstelling in twee vragen:
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de afzonderlijke reken/wiskundemethoden?
- Wat is de invloed geweest van Wiskobas op de ontwikkeling van de reken/wiskundemarkt in haar totaliteit?

Per methode zijn in de hoofdstukken **7**, **8**, **9** en **10** antwoorden op de eerste vraag gegeven. 28 methoden werden onderzocht op de aanwezigheid en getrouwheid van Wiskobaskarakteristieken. Bovendien werd van iedere methode een typering in kwalitatieve termen samengesteld. Wiskobas blijkt een zestal methoden in aanzienlijke mate of in hoge mate beïnvloed te hebben.
Ook aan de tweede vraag werd in de vier periodenbeschrijvingen aandacht besteed; de verschuivingen in de marktaandelen van de vakdidactische stromingen stonden daarbij centraal. We zagen achtereenvolgens hoe mechanistische

methoden jarenlang het Nederlandse onderwijs beheersten en hoe het er even op leek dat in het begin van de jaren zeventig methoden uit geïmporteerde stromingen (met name het structuralisme) de mechanistische hegemonie zouden gaan doorbreken. Vervolgens merkten we op dat het met deze import gepaard gaande gevaar van een chaos beteugeld kon worden en dat de stroming van het realisme gaandeweg aan invloed won. Tegelijkertijd werd een stap terug gedaan in de richting van het gesloten mechanisme. Een verdere groei van de realistische stroming tot een meerderheids-marktaandeel werd voorzien. In hoofdstuk **2** zetten we de relatie tussen Wiskobas en de realistische visie op reken/wiskundeonderwijs uiteen.

In deze paragraaf organiseren we de verzamelde informatie zodanig dat de tweede vraag (invloed op marktsituatie) nog een keer aangescherpt in het blikveld komt.
In de voorgaande hoofdstukken werd steeds de *continuïteit* benadrukt: ontwikkelingen die soms in elkaar grepen, soms onafhankelijke kenmerken vertoonden. Naast zich doorzettende opvattingen en stromingen signaleerden we reacties op eerdere ideeën. Een dergelijke beschrijvingswijze doet recht aan een onderwijswerkelijkheid die voortdurend in beweging is. Over een wat langere periode bekeken (1965–1985) bleek ook heel wat veranderd in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs op de basisschool. In de methoden die op de markt kwamen, weerspiegelden de veranderingen zich op een duidelijke wijze.
Om de onderzoeksbevindingen nog eens op een andere wijze te bezien, maken we gebruik van een meer *discontinue* aanpak. We confronteren daartoe de situatie omstreeks 1970 (vóór Wiskobas) met de situatie omstreeks 1985 (ná Wiskobas). Vervolgens maken we een toespitsing op de situatie anno 1985.

## 1.1 Confrontatie: 1985–1970

Ten behoeve van de uit te voeren vergelijking groeperen we de methoden in twee klassen:
- methoden die omstreeks 1970 een marktfunctie vervulden;
- methoden die omstreeks 1985 een marktfunctie vervulden.

Binnen deze klassen ordenen we de methoden tevens op jaartal en op stroming (tabel 11.1; pag. 282).

Tabel 11.1 laat zien dat drie methoden die omstreeks 1970 al een marktfunctie vervulden, omstreeks 1985 nog steeds op de markt waren: Niveaucursus Rekenen, Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs, Op Veilig Spoor.
Bij nader inzien blijken de te vergelijken situaties goed gekozen te zijn. Immers, in beide perioden is de markt flink in beweging. Terwijl in de jaren 1960–1967 geen enkele nieuwe methode verscheen, kwamen omstreeks 1970 (1967–1972) snel na elkaar acht nieuwe methoden op de markt. De daarop volgende jaren zijn weer relatief rustig: van 1972–1978 maakten drie nieuwe methoden hun entree. Omstreeks 1985 (1978–1985) was er opnieuw een flink

tabel 11.1 methoden 1970 en methoden 1985

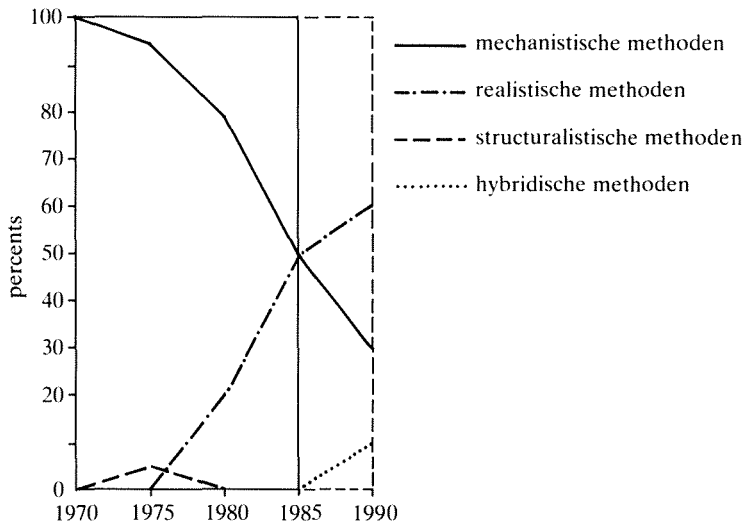
| methoden omstreeks 1970 | methoden omstreeks 1985 |
|---|---|
| *gesloten mechanisme* | |
| Fundamenteel Rekenen (1936) | Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) (1978) |
| Naar Aanleg en Tempo (1953) | Naar Aanleg en Tempo (nieuw) (1983) |
| De Grondslag (1955) | Aktief Rekenen (1983) |
| Naar Zelfstandig Rekenen (1955) | |
| Reken Maar (1959) | |
| Rekenen (1960) | |
| Niveaucursus Rekenen (1970) | |
| *open mechanisme* | |
| Ik Reken (1953) | |
| Functioneel Rekenen (1958) | |
| Boeiend Rekenen (1958) | |
| Uitkomst (1967) | |
| Rekenen voor de Basisschool (1968) | |
| Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs (1969) | |
| *structuralisme* | |
| Denken en Rekenen (1968) | Hoj! Rekenen! (1973) |
| Wiskunde voor de Basisschool (1971) | |
| *hybridisch* | |
| Ontdek het Zelf (1970) | |
| Elementair Wiskundig Rekenen (1971) | |
| Op Veilig Spoor (1970) | |
| *realisme* | |
| | Getal in Beeld (1975) |
| | Taltaal (1976) |
| | Operatoir Rekenen (1980) |
| | De Wereld in Getallen (1981) |
| | Rekenen en Wiskunde (1984) |
| | Rekenwerk (1985) |

aanbod: zeven nieuwe methoden. Een golfbeweging, zo lijkt het, met toppen omstreeks 1970 en omstreeks 1985.

Het aantal methoden dat in de fondsen werd gevoerd, is in deze tijd sterk afgenomen: van 18 (omstreeks 1970) naar 13 (omstreeks 1985). Het aantal educatieve uitgeverijen dat zich bezighoudt met de uitgave van reken/wiskundemethoden is nauwelijks verminderd: van 11 (1970) naar 10 (1985). Wel verdwijnt zo langzamerhand de omstandigheid dat een uitgeverij meer methoden tegelijkertijd in zijn fondsen heeft.[1] We treffen het nog aan bij Malmberg (Niveaucursus Rekenen, Getal in Beeld, De Wereld in Getallen), Bekadidact (Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs, Rekenen en Wiskunde), Wolters-Noordhoff (Naar Zelfstandig Rekenen, De Rekenboom).

Voor zover bekend, verdwijnen in de komende jaren vijf methoden (Niveau-

cursus Rekenen, Getal in Beeld, Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs, Hoj! Rekenen!, Op Veilig Spoor) en komt er één nieuwe methode bij (De Rekenboom). Er zal dan een nieuwe situatie zijn ontstaan: acht educatieve uitgeverijen zullen met elkaar negen methoden hebben die allemaal recent (na 1975) op de markt zijn gekomen. Een omstandigheid die sterk afwijkt van de periode omstreeks 1970: er waren toen nog methoden op de markt uit 1936, 1953, 1955, enz. Anno 1985 is er dus sprake van een *relatief jong methodenbestand*.
Naast de stabiliteit die karakteristiek was voor de jaren omstreeks 1970, typeerden we die periode ook met de term *inhoudelijke homogeniteit*: één stroming, de mechanistische, had vrijwel een monopoliepositie. Enkele structuralistische en hybridische methoden konden deze positie nauwelijks aantasten: in de meest welwillende taxatie kwamen deze categorieën bij elkaar tot een marktaandeel van niet meer dan 5% (1975). Omstreeks 1985 was de markt op een heel andere wijze verdeeld: mechanistische en realistische methoden hadden ieder de helft van de markt (zie afb. 11.1).



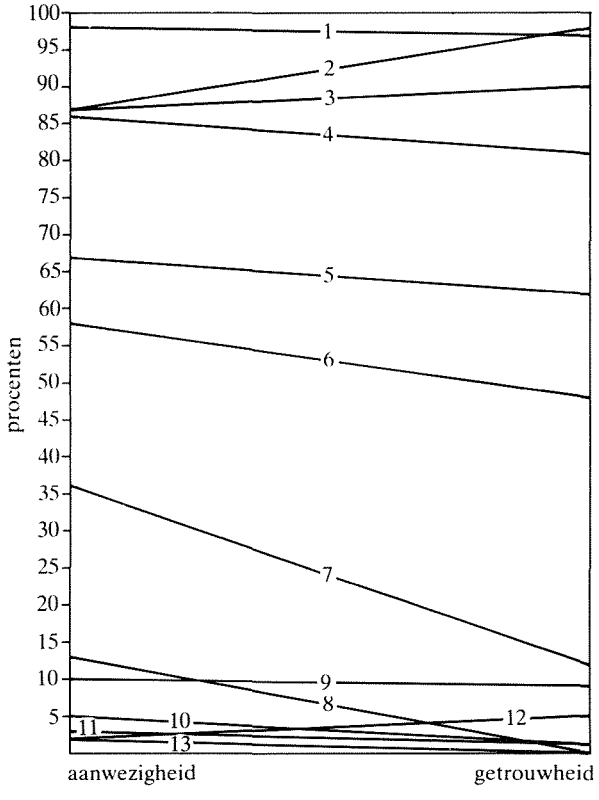

afb. 11.1 groeicurves stromingen (marktaandelen in %)

In eerdere hoofdstukken stelden we, de afzonderlijke perioden beziend, dat de veranderingen relatief rustig en weinig spectaculair waren. Letten we op het gehele tijdvak, 1970–1985, dan kan de conclusie niet anders zijn dan dat de markt toch aanzienlijk gewijzigd is.
Inhoudelijk gezien heeft er een omwenteling plaatsgehad. Tevens heeft zich een ingrijpende sanering en verjonging van het gehele bestand voorgedaan. Duidelijk is dat deze twee ontwikkelingen met elkaar samenhangen. De periodenbeschrijvingen toonden aan dat Wiskobas een centrale rol heeft gespeeld in deze omwenteling.

## 1.2 Toespitsing: 1985

Na de globale marktverkenning kijken we nog eens preciezer naar de 1985-methoden: in welke methoden manifesteert zich de invloed van Wiskobas? We zetten daartoe allereerst alle 1985-methoden op hun totaalpercentages (van beide onderzoeksvragen) in een profiel (afb. 11.2).

1 Rekenwerk
2 Rekenen en Wiskunde
3 De Wereld in Getallen
4 Taltaal
5 Getal in Beeld
6 Operatoir Rekenen
7 Hoj! Rekenen!
8 Naar Zelfstandig Rekenen
9 Op Veilig Spoor
10 Aktief Rekenen
11 Naar Aanleg en Tempo
12 Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs
13 Niveaucursus Rekenen

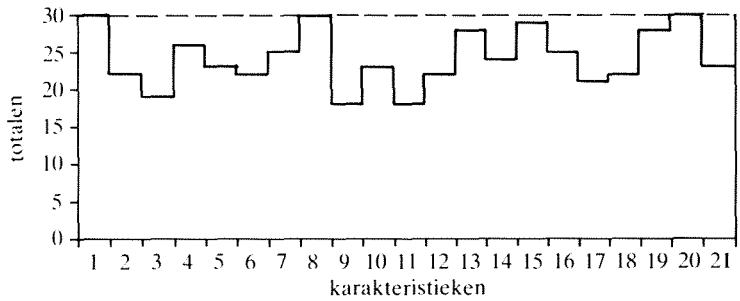



afb. 11.2 totaalpercentages van 13 1985-methoden

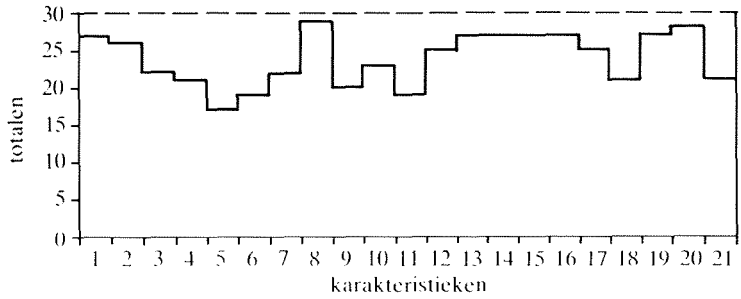
Afb. 11.2 geeft een duidelijk beeld van de mate van beïnvloeding door Wiskobas van methoden die omstreeks 1985 een marktfunctie vervulden. De methoden 1, 2, 3 en 4 springen er aan de bovenzijde uit: zij benaderen de 100%. Deze methoden hebben in hoge mate de Wiskobaskarakteristieken opgenomen en ze

bovendien overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas inhoudelijk verwerkt. De methoden 8 t/m 13 springen er aan de onderzijde uit: zij benaderen de 0%. Deze categorie is niet of slechts in geringe mate door Wiskobas beïnvloed.[2]
Bij de methoden 5 en 6 is de beïnvloeding aanzienlijk maar ze is toch minder methode-omvattend dan bij de nummers 1 t/m 4. Er is sprake van een beïnvloeding die zich per (groep) karakteristiek(en) anders manifesteert. Methode 7 neemt een uitzonderingspositie in: een structuralistische methode die weliswaar enkele kenmerken van Wiskobas bevat maar deze vrijwel niet overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas heeft uitgewerkt.
Een voorgaande conclusie luidde, dat zich omstreeks 1985 een inhoudelijke omwenteling had voltrokken waarbij Wiskobas in sterke mate betrokken was. De volgende *conclusie* kan zijn, dat een zestal methoden dat omstreeks 1985 op de markt was, aanzienlijk (methoden 5, 6) of in hoge mate (methoden 1, 2, 3, 4) door Wiskobas is beïnvloed. Deze methoden zijn alle van realistische aard. De mechanistische methoden (8 t/m 13) zijn niet of in geringe mate door Wiskobas beïnvloed. De (ene) structuralistische methode (nummer 7) bezit enkele uitwendige kenmerken van Wiskobas.

In de afbeeldingen 11.3 en 11.4 visualiseren we de bijeengenomen regeltotalen van de zes realistische methoden die omstreeks 1985 een marktfunctie vervulden (de nummers 1 t/m 6 uit afbeelding 11.2).



afb. 11.3 bijeengenomen regeltotalen aanwezigheidsvraag



afb. 11.4 bijeengenomen regeltotalen getrouwheidsvraag

De twee profielen zijn interessant omdat ze laten zien hoe een stel realistische methoden met een gezamenlijk marktaandeel in 1985 van circa 50% er vanuit onze onderzoeksvragen uit ziet. De bijdragen van de methoden Getal in Beeld en Operatoir Rekenen bewerkstelligen het min of meer grillige karakter van de profielen. Bij beide methoden wisselen hoge en lage regeltotalen elkaar, schijnbaar willekeurig, af. In de desbetreffende methodenbeschrijvingen zijn we daarop ingegaan. Hadden we deze twee methoden niet verwerkt in de afbeeldingen en ons beperkt tot de regeltotalen van Taltaal, De Wereld in Getallen, Rekenen en Wiskunde en Rekenwerk, dan zouden de profielen een veel homogener beeld hebben getoond.

### 1.3 Algemene conclusie

In de periodenbeschrijvingen trokken we conclusies over de invloed van Wiskobas op de afzonderlijke methoden. We herhalen deze conclusies niet, maar beperken ons tot een afsluitende algemene conclusie. Om te komen tot een dergelijke conclusie dient een aantal bevindingen met elkaar in verband te worden gebracht:

- Het onderzoeksinstrument bleek 'dekkend' voor circa 75% van het vigerend reken/wiskundeonderwijs op de basisschool (zie hoofdstuk **5**).
- Het totaal aan methoden uit de realistische stroming dat anno 1985 op de markt was, behaalde bij de twee onderzoeksvragen (aanwezigheid; getrouwheid) hoge tot zeer hoge totaalpercentages: 58–98% (aanwezigheid); 48–97% (getrouwheid). De percentages kunnen opgevat worden als beïnvloedingsmaten.
- De methoden uit de realistische stroming bezetten anno 1985 met elkaar circa de helft van de Nederlandse markt, terwijl de prognoses gaan in de richting van een marktaandeel van 60%.

Deze bevindingen rechtvaardigen de conclusie dat de invloed van Wiskobas op de ontwikkeling van Nederlandse reken/wiskundemethoden aanzienlijk is geweest. De invloed was echter niet integraal: methoden uit de mechanistische stroming bevatten nauwelijks of geen onderdelen van Wiskobas in een bewerking die de bedoelingen van Wiskobas weerspiegelt. Met andere woorden: anno 1985 waren er ook methoden op de Nederlandse markt die niet (of nauwelijks) beïnvloed zijn door Wiskobas (gezamenlijk martkaandeel: circa 50%).

## 2 INTERPRETATIES

Welke betekenis kan aan de onderzoeksbevindingen worden toegekend? Wat is hun reikwijdte en overtuigingskracht? Hoe moeten we de conclusies interpreteren? Dit soort vragen is onvermijdelijk bij evaluatie-onderzoek (vergelijk Stokking 1984, 118). Immers, ook al spreken de uitkomsten van ons onderzoek voor zichzelf, ze dienen ook in een ruimer verband te worden bezien, en wel in

relatie tot de vraag die voorafgaand aan de operationalisering werd geformuleerd: of, in welke mate en hoe blijvend heeft Wiskobas het reken/wiskundeonderwijs veranderd? (zie hoofdstuk **1**)
Door het toepassen van een aantal reducties hebben we informatie verzameld en conclusies getrokken over een via die reducties omschreven terrein: Wiskobas in z'n uitwerking op reken/wiskundemethoden voor de basisschool. Vervolgens hebben we dit beperkte gebied met een bepaalde aanpak geëxploreerd: het analyseren van reken/wiskundemethoden met behulp van een daartoe samengesteld instrument.
Nu we de opbrengst van Wiskobas op het omschreven terrein met behulp van ons onderzoeksinstrument hebben kunnen vaststellen, richten we ons in deze paragraaf op:
- implicaties van de operationalisering;
- beschikbare additionele informatie (gegevens die we buiten de operationalisering om verzamelden).

We stellen deze punten aan de orde binnen de kaders van de in het onderzoek toegepaste reducties (**2.1**) en de in het onderzoek gevolgde aanpak (**2.2**). We sluiten de paragraaf af met een omvattende vraag (**2.3**).

## 2.1 Reducties

De gemaakte reducties dwingen tot een zekere bescheidenheid bij het interpreteren van de bevindingen. We hebben ons immers uitsluitend beziggehouden met de invloed van Wiskobas voorzover die tot uitdrukking kwam in reken/wiskundemethoden voor de basisschool. Bovendien hebben we de methoden niet integraal onderzocht; slechts een bepaalde dimensie is bekeken.

### *2.1.1 Slechts één dimensie*

Met behulp van ons onderzoeksinstrument hebben we reken/wiskundemethoden geanalyseerd op een algemene typering en karakteristieken van Wiskobas. Het onderzoeksinstrument kan opgevat worden als een operationalisering van Wiskobas. Als zodanig bevat het geen volledige weerspiegeling van *alle* belangrijke onderdelen en kenmerken van het reken/wiskundeonderwijs. Een dergelijke pretentie zou via een ander instrument moeten worden waargemaakt. Bij de samenstelling van het instrument hebben we ons wel afgevraagd wat de relatie tussen het een en het ander was. We gingen na wat de mate van dekkendheid was tussen enerzijds de onderwerpen die tot uitdrukking kwamen in het instrument en anderzijds het vigerend reken/wiskundeonderwijs (zie hoofdstuk **5**). De 17 onderzoekers die zich indertijd met deze vraag bezighielden, stelden vast dat er sprake was van een dekkingspercentage van circa 75%. We concentreerden ons op dit percentage: het onderzoek richtte zich op een domein, dat substantieel geacht kon worden.
Achteraf is het belangrijk om ook aandacht te besteden aan het complement: 25%. Bij de analyse van de methoden met behulp van het instrument hebben

we ons – terecht – niet bewust gericht op de onderdelen die met elkaar dit percentage uitmaken. Een instrument dient er immers toe om bepaalde gebieden systematisch buiten beschouwing te laten.
Een gevolg hiervan was dat we geen aandacht besteedden aan belangrijke onderwerpen als:
- de organisatie van het onderwijs, samenwerkingspatronen, e.d.;
- de wijze waarop basiskennis en basisvaardigheden worden aangeleerd en onderhouden.

(Natuurlijk kwamen ze wel zijdelings in het blikveld.)
Toch zijn het vaak de uitwerkingen van deze – en verwante – onderwerpen die een heel eigen kleur geven aan een methode. Sterker nog: ze bepalen in hoge mate de kwaliteit van een methode. Immers, doortimmerde Wiskobasonderwerpen en een met verve geëtaleerde Wiskobasfilosofie kunnen volledig teniet gedaan worden door een onzorgvuldige organisatie of een ondoordachte opbouw in de basiskennis en -vaardigheden.
Voorgaande constatering maakt een terughoudende opstelling noodzakelijk. In de onderzoeksbevindingen is geen rechtvaardiging te vinden om *algehele* oordelen uit te spreken over de onderzochte methoden. Immers, we hebben de methoden slechts op één dimensie, Wiskobas, geanalyseerd. De samengestelde signalementen zijn derhalve specifiek, laten andere dimensies buiten beschouwing. Resultaten van speurwerk in deze andere dimensies (de '25%') dienen aan onze bevindingen te worden toegevoegd, alvorens een algeheel kwaliteitsoordeel over een methode kan worden gegeven.

### *2.1.2 Uitsluitend methoden*

Methoden zijn weliswaar condities die in belangrijke mate onderwijsleerprocessen structureren, ze garanderen geenszins dat het door de methodenschrijvers beoogde onderwijs ook feitelijk tot stand komt. Zelfs zorgvuldig samengesteld realistisch materiaal kan in bepaalde situaties en/of op grond van opgedane ervaringen en verworven opvattingen gedeformeerd worden tot traditioneelmechanistisch onderwijs. De centrale positie van de onderwijsgevende komt tot uitdrukking in het feit, dat hij het is die met behulp van de methode onderwijs moet realiseren. In ons onderzoek bleef de onderwijsgevende op de achtergrond. Nochtans heeft Wiskobas zich ook uitdrukkelijk beziggehouden met de terreinen van opleiding, heroriëntering en begeleiding. Het concept van onderwijsontwikkeling ging zelfs uit van een simultane benadering: basisonderwijs, opleiding en heroriëntering werden tegelijkertijd aangepakt (zie hoofdstuk **2**).
Door de toegepaste reducties vond een toespitsing plaats op de voor het basisonderwijs beschikbare methoden. Willen we onze bevindingen op dit beperkte terrein echter op een juiste wijze interpreteren, dan moeten de overige geledingen (de onderwijsgevende in opleiding en in functie) mede in de beschouwingen worden betrokken.

We stellen ons in dit verband twee vragen:
- Welke uitwerking heeft Wiskobas gehad in de opleidingswereld? Worden a.s. onderwijsgevenden – met behulp van Wiskobasmaterialen – opgeleid in de realistische traditie?
- Kunnen onderwijsgevenden in functie een bij de nieuwe (realistische) methoden passende ondersteuning verwachten?

*Opleidingen*

Om informatie te verzamelen over de eerste vraag, is in november 1984 een onderzoekje verricht. We wilden te weten komen, welke materialen op de PABO's gebruikt werden bij het vak wiskunde & didactiek en in welke mate Wiskobas in dit materiaal vertegenwoordigd was. Omdat van de voorhanden en gebruikte materialen in het algemeen redelijk tot goed bekend is of ze door Wiskobas ontwikkeld of op Wiskobas georiënteerd zijn, kon via dit onderzoek op een eenvoudige wijze de invloed van Wiskobas op het opleidingsmateriaal worden bepaald. We realiseerden ons hierbij de beperking – die we hiervoor ook bij het methodengebruik in de basisschool formuleerden – dat we via gegevens over het materiaal nog niet weten hoe de PABO-docenten er opleidingsonderwijs mee maken.
Tijdens de PANAMA-najaarscursus (Noordwijkerhout; 14–16 november 1984) vroegen we via een invulformulier aan de aanwezige PABO-docenten, welke studieboeken hun studenten voor het vak wiskunde & didactiek moesten aanschaffen. 't Ging om de situatie in het studiejaar 1984/1985: leerjaar 1 (nieuwe opleiding), leerjaar 2 en 3 (oude opleiding). Om een snelle en adequate reactie mogelijk te maken, somden we de meest voor de hand liggende mogelijkheden op:

'1 F. Goffree: Wiskunde en Didactiek voor a.s. leraren basisonderwijs (deel 1, 2).
2 Handleidingen/studieboeken bij basisschoolmethoden en onderwijstelevisieprogramma's.
3 Leerplanpublikaties van Wiskobas (bijvoorbeeld: De Abakus, De Vierkuber, Gevarieerd Oefenen, De Kamping, Oppervlaktedelen).
4 Abonnement op Willem Bartjens of op andere tijdschriften.
5 Door Wiskobas ontwikkelde PA-blokken en heroriënteringsblokken.
6 Binnen de eigen PABO ontwikkeld materiaal.
7 Overige boeken/materialen (bijvoorbeeld: Woestenenk: Rekendidactiek; Goffree, Dijkshoorn, Hiddink: Rekenen en Didactiek).'

Ter conferentie kregen we van 47 PABO's de ingevulde formulieren retour. In maart 1985 stelden we de vragen ook aan de overige PABO's. Aan dit verzoek werd gehoor gegeven door nog eens negen instituten. Responspercentage (66 PABO's): 85%.
Van de tien niet reagerende instituten hebben we geen informatie voorhanden. Verondersteld kan worden dat er sprake zal zijn van grofweg dezelfde materiaalsituaties als bij de 56 wél reagerende PABO's. Het is echter ook mogelijk dat de situaties systematisch afwijken. We geven daarom steeds twee totaalper-

centages in het vervolg: de eerste is berekend tegen de achtergrond van 56 reagerende PABO's, de tweede tegen de achtergrond van alle 66 PABO's (tussen haakjes).

De vragenformulieren bevatten een rijkdom aan informatie, die een gedetailleerde verslaggeving rechtvaardigt. In deze paragraaf beperken we ons tot een samenvatting. Sommige scholen vermeldden meerdere titels. Bij het samenstellen van de tabellen hebben we uitsluitend gebruik gemaakt van de eerste oriëntaties van de scholen (studiematerialen met een leidraad-functie).

tabel 11.2 aan te schaffen materiaal; eerste leerjaar

| | materiaal | aantal PABO's |
|---|---|---|
| 1 | Goffree: Wiskunde & Didactiek voor a.s. leraren basisonderwijs.[3] | 41 |
| 2 | Door Wiskobas ontwikkelde PA-blokken. | 4 |
| 3 | Door Wiskobas ontwikkelde leerplanpublikaties. | 2 |
| 4 | Op Wiskobas georiënteerd, zelf samengesteld, materiaal. | 4 |
| 5 | Materiaal dat niet specifiek op Wiskobas is georiënteerd. Niet nader toegelicht materiaal. Niet ingevuld. | 5 |
| | totaal | 56 |

Conclusie: 51 van de 56 PABO's gebruiken in het eerste studiejaar door Wiskobas ontwikkeld of op Wiskobas georiënteerd materiaal: 91% (77%)

tabel 11.3 aan te schaffen materiaal; tweede leerjaar

| | materiaal | aantal PABO's |
|---|---|---|
| 1 | Goffree: Wiskunde & Didactiek voor a.s. leraren basisonderwijs. | 30 |
| 2 | Door Wiskobas ontwikkelde PA-blokken. | 13 |
| 3 | Door Wiskobas ontwikkelde leerplanpublikaties. | 2 |
| 4 | Op Wiskobas georiënteerd, zelf samengesteld, materiaal. | 3 |
| 5 | Materiaal dat niet specifiek op Wiskobas is georiënteerd. Niet nader toegelicht materiaal. Niet ingevuld. | 8 |
| | totaal | 56 |

Conclusie: 48 van de 56 PABO's gebruiken in het tweede studiejaar door Wiskobas ontwikkeld of op Wiskobas georiënteerd materiaal: 86% (73%).

tabel 11.4 aan te schaffen materiaal; derde leerjaar

| | materiaal | aantal PABO's |
|---|---|---|
| 1 | Goffree: Wiskunde & Didactiek voor a.s. leraren basisonderwijs. | 13 |
| 2 | Door Wiskobas ontwikkelde PA-blokken. | 10 |
| 3 | Door Wiskobas ontwikkelde leerplanpublikaties. | 10 |
| 4 | Op Wiskobas georiënteerd, zelf samengesteld, materiaal. | 4 |
| 5 | Materiaal dat niet specifiek op Wiskobas is georiënteerd. Niet nader toegelicht materiaal. Niet ingevuld. | 19 |
| | totaal | 56 |

Conclusie: 37 van de 56 PABO's gebruiken in het derde studiejaar door Wiskobas ontwikkeld of op Wiskobas georiënteerd materiaal: 66% (56%).

*Kanttekeningen*

- Deel 3 van het boek van Goffree was bij het begin van het studiejaar 1984/1985 nog niet beschikbaar. Wordt 'Goffree' wèl vermeld in het derde jaar dan gaat het om experimentele versies of om een voortgezet gebruik van de eerste twee delen.
- De leemte die ontstaat door het ontbreken van deel 3 wordt ingevuld met Wiskobasmaterialen en met zelf samengesteld studiemateriaal.
- Reken/wiskundespecialisten uit het derde jaar moeten nogal eens diagnostiserend en remediërend materiaal aanschaffen: Borghouts-Van Erp (6× genoemd); Boonstra (3× genoemd); Koster (4× genoemd); Kwantiwijzer (3× genoemd).
- Algemeen kan uit voorgaande overzichten worden vastgesteld, dat het opleidingsmateriaal in sterke mate beïnvloed is door Wiskobas. Verwacht kan worden dat deze invloed verder zal toenemen na voltooiing van het derde deel van Goffree.
  Het merendeel van de PABO-studenten maakt uitgebreid kennis met de ideeën en materialen van Wiskobas, hetzij via voor de basisschool samengestelde teksten hetzij via specifiek op de opleiding toegesneden materiaal. Deze studenten worden opgeleid in een gezindheid die verwant is met de realistische methoden die zich op de Nederlandse markt presenteren.[4]

*Begeleidingsdiensten*

We zijn niet in staat om een rechtstreeks antwoord te geven op de vraag of onderwijsgevenden in functie een bij de nieuwe (realistische) methoden passende begeleiding kunnen krijgen. Op dit terrein hebben we geen specifiek onderzoek verricht. Wel is uit verschillende bronnen het een en ander bekend over een belangrijke conditie, namelijk of bij schoolbegeleiders sprake is van bekendheid, vertrouwdheid (en acceptatie) met (van) Wiskobasideeën en -materialen.

- wat melden de auteurs zelf over een eventuele beïnvloeding door Wiskobas?
- welke interventies van Wiskobas hebben een rol gespeeld in het beïnvloedingsproces?

Met betrekking tot deze vragen hebben we informatie verzameld. In paragraaf **2.2** rapporteren we daarover.

### *2.2.1 Referentie-onderzoek*

Een snelle, voor de hand liggende – en schijnbaar overtuigende – aanpak van onze onderzoeksvragen lijkt een referentie-onderzoek te zijn: wat melden de methoden (schrijvers) zelf omtrent een eventuele beïnvloeding door Wiskobas? De resultaten van in 1984 uitgevoerd referentie-onderzoek vermelden we hier beknopt. We verrichtten het onderzoek meer vanuit een zekere nieuwsgierigheid naar de inhoud van de rapportages dan vanuit het vermoeden éénduidig materiaal ter beschikking te krijgen. Immers, verschillendsoortige argumenten kunnen ten grondslag liggen aan de verwijzingen. Bij een toe te kennen overtuigingskracht aan het materiaal dienen dus vraagtekens te worden geplaatst.
Zo kan een methode om commerciële overwegingen melding maken van een relatie met Wiskobas. Door onder Wiskobasvlag te varen meent men dan de verkoop te kunnen stimuleren. Om dezelfde reden kan men echter ook iedere referentie naar Wiskobas achterwege laten: het zou de verkoop in nadelige zin kunnen beïnvloeden. Eventuele vermelding hangt aldus af van een inschatting hoe de markt een relatie van de methode met Wiskobas apprecieert.
Duidelijk zal zijn dat de grote moeilijkheid bij referentie-onderzoek is, de verschillendsoortige argumenten achter de verwijzingen te achterhalen: wat is gekleurd dan wel ongekleurd? Referentie-onderzoek kan daarom uitsluitend een additionele betekenis hebben: de resultaten moeten geïnterpreteerd worden tegen de achtergrond van ander materiaal.
We richtten ons additionele onderzoek op expliciete vermeldingen in de methoden zelf en in overige publikaties die de uitgangspunten en/of ontwikkeling van een methode beschrijven. Bovendien maakten we gebruik van gegevens uit een studie van Voogt, die interviews bevat met de auteurs of uitgever van Operatoir Rekenen, Taltaal, De Wereld in Getallen, Rekenen en Wiskunde over onder meer de ontwikkeling van de desbetreffende methoden (Voogt, 1984).
In of over de volgende methoden troffen we referenties naar Wiskobas aan: Hoj! Rekenen! (1973), Taltaal (1976), Operatoir Rekenen (1980), De Wereld in Getallen (1981), Rekenen en Wiskunde (1984), Rekenwerk (1985). De overige methoden bevatten geen verwijzingen. Het is niet verbazingwekkend dat mechanistische methoden ontbreken in dit rijtje. Daarentegen is opmerkelijk dat Getal in Beeld (1975) er niet in staat en Hoj! Rekenen! (een structuralistische methode) wel.
We ordenen de informatie chronologisch, per methode. Bij omvangrijke referenties in een methode, citeren we uitsluitend de meest treffende passages.

*Hoj! Rekenen! (1973)*

De Toelichting (1973, 2) bevat de volgende zin:

> 'In grote lijnen volgt de methode 'Hoj! Rekenen!' de inzichten van Wiskobas.'

Deze zin is strijdig met onze bevindingen: de methode heeft niet in grote lijnen de inzichten van Wiskobas gevolgd. Integendeel, het is een structuralistische methode waaraan enkele onderdelen van Wiskobas zijn toegevoegd. Deze onderdelen zijn bovendien niet overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas uitgewerkt. De zin blijft onjuist, ook indien we hem beoordelen tegen de achtergrond van de in 1973 beschikbare ideeën en materialen van Wiskobas en de toen aanwezige mógelijkheden tot beïnvloeding.

*Taltaal (1976)*

We citeren uit de Toelichting (Postema e.a., z.j., 4):

> 'De auteurs zijn van meet af aan betrokken geweest bij Wiskobas. Dit betekent niet, dat u hier een Wiskobas-methode voor u ziet. Zo'n methode bestaat niet. Wel betekent de relatie met Wiskobas dat de methode is ontworpen vanuit die denkkrant en binnen de daar aangegeven grenzen.'

De verwijzing is in overeenstemming met onze onderzoeksresultaten. Het interview van Voogt met één der auteurs bevat ook informatie over de rol die de methode Mathematics for Schools van Fletcher heeft gespeeld bij de ontwikkeling van Taltaal: de auteurs maakten gebruik van deze methode als bronnenboek. Het interview schetst tevens de problemen die verbonden zijn aan pionierswerk: op bepaalde gebieden konden geen rechtstreekse overnames van Wiskobas plaatsvinden, omdat de desbetreffende materialen destijds nog niet voldoende waren uitgekristalliseerd. De auteurs moesten derhalve belangrijke inhoudelijke kwesties, bijvoorbeeld op het gebied van het breukenonderwijs, zelfstandig oplossen.
Achteraf stellen de auteurs vast dat ze zich enigszins verkeken hebben op de snelheid waarmee het nieuwe reken/wiskundeonderwijs van de grond zou komen in de Nederlandse basisscholen. 'Alles ging langzamer dan we dachten.'

*Operatoir Rekenen (1980)*

In het Informatieboek (Buijs e.a., z.j., 8) treffen we aan:

> 'Ideeën en uitgaven van Wiskobas hebben vooral in de opbouwfase een aanzienlijke bijdrage geleverd tot de gedachtenvorming over de nieuwe uitgave. Wij zien in dankbare waardering op deze bijdrage terug. Zonder het IOWO en haar afdeling Wiskobas was de herziening waarschijnlijk in het geheel niet tot stand gekomen binnen de randvoorwaarden waarin wij moesten werken. Alleen het feit, dat zoveel zaken door Wiskobas al ontwikkeld waren heeft de herziening mogelijk gemaakt. Met nadruk zij daaraan toegevoegd, dat wij hieruit noch extra pretenties, noch een keurmerk vanwege Wiskobas afleiden. De auteursgroep heeft te allen tijde haar eigen keuze gemaakt uit het aanbod van Wiskobas, met alle goede en slechte kanten

vandien. Voor zover de keuze geslaagd is, willen wij Wiskobas echter de volle erkenning hiervoor doen toekomen.'

Operatoir Rekenen typeert zichzelf als een brugmethode tussen enerzijds het traditionele rekenen en anderzijds elementaire wiskundeprogramma's. Deze typering is in overeenstemming met onze bevindingen: de methode is weliswaar op te vatten als een representant van de realistische stroming, maar ze bevat tevens nogal wat elementen van andere aard.
Uit het interview van Voogt met de uitgever van Operatoir Rekenen blijkt, hoe de oriëntatie op Wiskobas gestalte kreeg. De eerste versie van Operatoir Rekenen was gereed in 1976. Naar aanleiding van een recensie van Operatoir Rekenen in het Wiskobas-Bulletin (1977) werd een gesprek gehouden tussen auteursgroep en Wiskobasmedewerkers. Op grond hiervan werd besloten tot een algehele herziening van de methode. In datzelfde jaar (1977) werd een oudmedewerker van het IOWO benoemd tot directeur fondsontwikkeling van de uitgeverij. Herhaaldelijk vonden discussies plaats binnen de auteursgroep en tussen uitgever en auteursgroep over de vraag in welke mate Wiskobas inhoudelijk diende te worden gevolgd. Auteursgroep en uitgever stonden in het algemeen welwillend ten opzichte van de nieuwe trend in het reken/wiskundeonderwijs.

*De Wereld in Getallen (1981)*

We citeren uit de Informatiebrochure (z.j., 2):

'Het is met name de groepering Wiskobas geweest die meer doelgericht richting heeft gegeven aan de vernieuwing van het rekenonderwijs. De ideeën van of uitgedragen door Wiskobas werkten inspirerend, onder meer op diverse ontwikkelaars van rekenmethoden. De vertaling echter van de nieuwe ideeën naar het praktische onderwijs van alledag bleek moeilijker dan aanvankelijk verwacht. Overtuigd van de waarde van de nieuwe inzichten besloten de auteurs van De Wereld in Getallen een daarop gebaseerde rekenmethode te ontwikkelen die geheel in de onderwijspraktijk van alledag zou worden getoetst.'

Het citaat geeft een relatie met Wiskobas weer, die conform onze onderzoeksbevindingen is. De ontwikkelaars gaven op een eigen wijze in de onderwijspraktijk gestalte aan de inzichten van Wiskobas: overtuigd van de waarde ervan.
Voogt meldt uit het interview met één der auteurs dat het startpunt van de methode in de schoolbegeleidingsdienst te Arnhem lag. Vanuit een aldaar aanwezige rekentraditie (Niveaucursus Rekenen) dienden initiatieven te worden genomen in de richting van een inhoudelijke vernieuwing. Drie schoolbegeleiders en een PA-docent – die de taak van eindredacteur kreeg – werden hierin betrokken.
Deze auteursgroep raakte door het bijwonen van conferenties steeds enthousiaster voor de ideeën van Wiskobas. Vanaf 1977 kreeg men de beschikking over het materiaal van de Dr. W. Dreesschool te Arnhem. De auteurs konden hieruit putten. Ook de leerplanpublikaties van Wiskobas speelden een belangrijke rol. Expliciet wordt deel 11, Gevarieerd Rekenen (De Moor, 1980),

genoemd. Bovendien blijkt men te hebben geprofiteerd van de meest actuele ideeën van Streefland op het gebied van breuken, verhoudingen en procenten. Achteraf constateren de auteurs, dat de invloed van de Wiskobasgroep op hun ontwikkelwerk steeds meer is toegenomen: vooral via de publikaties.

*Rekenen en Wiskunde (1984)*

We citeren uit Handleiding A van klas 1 (Gravemeijer, 1984, 9):

> 'Bij de ontwikkeling van het programma is dankbaar gebruik gemaakt van de vele materialen die door het voormalige IOWO[1] ontwikkeld zijn. Ze zijn op verschillende manieren verwerkt. Soms is het materiaal nauwelijks bewerkt en is de Wiskobas-invloed in een oogopslag af te lezen. Soms ook vond er een grondige bewerking plaats, of is er meer sprake van een verwerking van ideeën, opvattingen en principes. Het is daarom niet goed mogelijk precies aan te geven wat wel en wat niet van wiskobas afkomstig is. Wel kan nadrukkelijk gesteld worden dat dit programma alleen gerealiseerd kon worden door het profijt dat de samenstellers hadden van het vele werk reeds door IOWO en OW & OC[2] verzet.'
> (...)
> 'Zoals gezegd is de wijze van verwerking en uitwerking mede bepaald door de OSM-uitgangspunten.'

Ook dit citaat bevestigt onze onderzoeksbevindingen: Rekenen en Wiskunde is in belangrijke mate door Wiskobas beïnvloed. Deze invloeden zijn op een eigen wijze verwerkt. In deze verwerking zijn de OSM-uitgangspunten te onderkennen.
Uit het interview van Voogt met één van de auteurs blijkt dat de keuze voor de ontwikkeling van een methode, georiënteerd op Wiskobasideeën, al vanaf de aanvang expliciet gemaakt werd. Belangrijke materialen die bij de definitieve vormgeving een rol speelden, waren Het grote 1+ boek (Wiskobas-team, 1975a) en het werkplan dat op de Dr. W. Dreesschool te Arnhem was ontwikkeld.
Bij overleg omtrent de produktie en verspreiding van de methode bleek uitgeverij Bekadidact zelf al het plan te hebben opgevat, een Wiskobasmethode te gaan uitgeven. Deze uitgeverij had daartoe in een eerdere fase contact gezocht met Wiskobasmedewerkers. Het door OSM aangeboden materiaal bleek aan te sluiten bij het voornemen van de uitgeverij, zij het dat enige modificaties noodzakelijk werden geacht.

*Rekenwerk (1985)*

In een beschrijving van de ontwikkelingsgeschiedenis van het programma treffen we expliciete referenties naar Wiskobas (IOWO) aan (Nelissen, 1983). Vergelijk:

> 'De wiskunde was het tweede oriëntatiegebied, omdat we namelijk regelmatig geconfronteerd werden met problemen die verdere verdieping vroegen in de wiskunde en het wiskundig denken. Er volgde een studie van de publicaties van het toen nog jonge Instituut voor Ontwikkeling van het Wiskunde Onderwijs (IOWO) en al snel groeiden

er werk-contacten met medewerkers van dit instituut. We leerden van Wiskobas dat het noodzakelijk is dat ontwikkelaars zich niet alleen onderwijskundig en leerpsychologisch scholen, maar ook vakinhoudelijk (c.f. Skemp, 1973; Freudenthal, 1978).' (l.c., 501)

En even verder:

'Er kwam in die fase steeds meer materiaal van het IOWO beschikbaar ter verdere oriëntatie. De visie van het IOWO werd ook steeds duidelijker. De vraag drong zich op of we ons niet op tegenstrijdige bronnen baseerden. Enerzijds namelijk de theorie van Gal'perin en anderzijds de Wiskobasgroep die sterk de nadruk legde op vakdidactische uitgangspunten en zich niet duidelijk uitsprak voor (of tegen) een bepaalde leertheorie.' (l.c., 503)

Uiteindelijk oriënteerden de auteurs zich op het concept van probleemgericht onderwijs, met de 'rijke contexten' van Wiskobas als didactisch aangrijpingspunt (l.c., 504, 507).
Onze onderzoeksbevindingen wijzen in de richting van een omvattender beïnvloeding door Wiskobas dan in de beschrijving van de ontwikkelingsgeschiedenis wordt vermeld. Overigens treffen we in het materiaal zelf bij talloze werkbladen en ideeën correcte verwijzingen naar de bronnen (Wiskobas) aan.

### *2.2.2 Conclusies*

Het documentonderzoek leverde interessante informatie op die in belangrijke mate de bevindingen uit ons methodenonderzoek bevestigt. Als zelfstandige onderzoeksbenadering is ze echter onbetrouwbaar. Zo ontbrak bij een methode een verwijzing naar Wiskobas (Getal in Beeld) en troffen we bij een andere methode een verkeerde referentie aan (Hoj! Rekenen!). Bovendien is de informatie inhoudelijk weinig specifiek.
De interviews verschaften gegevens over het beïnvloedingsproces: de werkzaamheden (produkten) van Wiskobas die een belangrijke rol hebben gespeeld bij de ontwikkeling van de methoden. Bij de vier methoden waarop de interviews betrekking hadden werden genoemd: werkplan Dreesschool (Rekenen en Wiskunde; De Wereld in Getallen), publikaties (De Wereld in Getallen; Rekenen en Wiskunde), methodenanalyses (Operatoir Rekenen), gesprekken met Wiskobasmedewerkers (Operatoir Rekenen, Taltaal, De Wereld in Getallen), conferenties (De Wereld in Getallen). Bovendien werd melding gemaakt van contacten van Wiskobas met uitgeverijen (Rekenen en Wiskunde; Operatoir Rekenen). We dienen er overigens attent op te zijn dat deze informatie een fragmentarisch karakter heeft.
Referentie-onderzoek (via documentanalyse en auteursinterviews) kan niet meer dan een additionele betekenis hebben. Het vormt geen alternatief voor methodenonderzoek zoals door ons verricht.

## 2.3 Ruimer verband

In voorgaande paragrafen bleven we dichtbij het verrichte onderzoek. We

namen de operationalisering, consequenties ervan en beschikbare additionele informatie in beschouwing. We sluiten dit discussiehoofdstuk af met een situering van het onderzoek in een ruimer verband: de betekenis van Wiskobas voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs.
Uit de onderzoeksresultaten kunnen we afleiden dat Wiskobas een impuls heeft gegeven aan een authentieke, op de Nederlandse situatie afgestemde, methodenontwikkeling waardoor een sterke dominantie van buitenlands materiaal achterwege is gebleven. We veronderstellen dat dit tot gevolg heeft dat de situatie in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs in de tachtiger jaren een, internationaal gezien, betrekkelijk uniek karakter heeft. We verrichten nader onderzoek naar deze veronderstelling. De volgende vraag vormt daartoe een geschikte opening: *hoe zou anno 1985 de situatie in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs zijn geweest zonder Wiskobas?*

Voor de beantwoording van deze vraag kan de volgende aanpak worden gevolgd:
- Trek vanuit de situatie anno 1970 (pre-Wiskobas) lijnen door naar de huidige situatie: welke veranderingen zouden zich hebben voorgedaan zonder Wiskobas? Een geobserveerde situatie (de bevindingen uit ons onderzoek) wordt dan vergeleken met een (vanuit 1970) voorspelde situatie. Fortune c.s. spreken in dit verband van een groei-analysemodel, met als grondvorm:

  '...to estimate growth that would have occured in the group undergoing the intervention if the intervention had not taken place.' (1983, 4)

- Om tot voorspellingen te kunnen komen, maken we gebruik van een vergelijking met situaties waarin Wiskobas (als interventie) zich niet heeft voorgedaan: hoe was de situatie anno 1970 en anno 1985 in andere landen?
- Stel dat we vinden dat het reken/wiskundeonderwijs in Nederland omstreeks 1970 in het aandeel van de vakinhoudelijke stromingen grotendeels verwant was met het reken/wiskundeonderwijs elders en dat er omstreeks 1985 sprake was van belangrijke verschillen tussen Nederland en de omringende landen, dan kunnen vanuit deze vergelijking uitspraken worden gedaan over de betekenis van Wiskobas voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs.

We beschrijven de resultaten van een beperkt literatuuronderzoekje dat we met het oog op de genoemde vergelijking verrichtten.
De internationale situatie *anno 1970* kan als volgt worden getypeerd. Allerwegen was het reken/wiskundeonderwijs in beweging. Naast het gangbare mechanisme zetten zich structuralistische en empiristische tendenzen door (vergelijk Servais, 1975; Treffers, 1978). Ook in Nederland dienden zich deze nieuwe tendenzen aan: geoperationaliseerd in methoden en materialen. Misschien sterker dan in andere landen dreigde het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs zich op *alle* vernieuwingstendenzen te oriënteren.
Voor een karakteristiek van de zich *na 1970* voltrekkende ontwikkelingen maken we gebruik van Servais (1975), Howson e.a. (1981), Keitel (1982),

Treffers en De Moor (1984) en van door Freudenthal verstrekte informatie. Het structuralisme heeft in vrijwel alle landen tot in het begin van de tachtiger jaren een omvattende invloed gehad.[8] De laatste jaren zijn reacties te constateren op het structuralisme. Deze reacties leidden er toe dat het oorspronkelijk 'keiharde' structuralisme verzacht wordt. Vooralsnog lijkt echter nergens een volwaardig alternatief – bijvoorbeeld van realistische snit – voorhanden. Op schoolboekniveau betekenen deze reacties dat structuralistische onderwerpen (verzamelingenleer, talstelsels, transformatiemeetkunde) gehandhaafd blijven, maar dat er nieuwe onderwerpen (zakrekenmachine, getallenlijn, gevarieerde oefenvormen) aan worden toegevoegd. In toenemende mate dienen zich hybridische methoden (structuralisme met mechanistische en praktijkgerichte componenten) aan op de internationale markt – zie als voorbeeld: Mathematik (Staatlichen Lehrmittelverlag Bern, 1980 e.v.). In publikaties als An agenda for action (NCTM, 1980), Mathematics Counts (Cockcroft, 1982) en in de Duitse Lehrplanrevisionen weerspiegelt zich een poging om stabiliteit en inhoudelijke homogeniteit te verkrijgen na de ontwikkelingen uit de zeventiger jaren (Treffers en De Moor, 1984, 12).
In Nederland heeft het structuralisme geen invloed van betekenis gehad. We constateerden dat het marktaandeel van de structuralistische methoden in 1975 (hooguit) 5% bedroeg.
Omstreeks 1985 had de stroming van het realisme zich in Nederland uitgekristalliseerd in meerdere methoden, met een gezamenlijk marktaandeel van omstreeks 50%. Aldus was in Nederland een volwaardig alternatief voorhanden op een moment dat men elders nog verwikkeld was in op het structuralisme reagerende ontwikkelingen. De situatie in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs anno 1985 kan derhalve bestempeld worden als *betrekkelijk uniek*.[9] Zonder Wiskobas zou de Nederlandse situatie anders zijn geweest, vergelijkbaar met hetgeen voor het buitenland werd vastgesteld.

De vraag naar de betekenis van Wiskobas voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs is hiermee ten dele beantwoord. In afwegingen over de betekenis van een innovatie moet ook de vraag naar de generaliseerbaarheid betrokken worden: welke lering kan uit Wiskobas worden getrokken? In deel C van onze studie staat deze vraag centraal.

# DEEL C LESSEN VAN WISKOBAS

*Het onderzoek is verricht, de conclusies zijn getrokken, de bevindingen zijn in een ruimer verband bediscussieerd. De studie kan derhalve als afgesloten worden beschouwd. Nochtans achten we het gewenst, een deel C aan deze studie toe te voegen. Dit deel kan dan beschouwingen bevatten waarin enige distantie tot de onderzoeksbevindingen betracht wordt.*
*We geven deze beschouwingen op twee manieren vorm:*
- *door het bieden van een samenvatting van het verrichte onderzoek;*
- *door het geven van een uiteenzetting over de lessen die van Wiskobas kunnen worden geleerd.*

*Beide thema's stellen we in één hoofdstuk aan de orde, waarbij de overdraagbaarheidsvraag de leidraad vormt en de samenvatting en passant wordt gehonoreerd.*

*Na een typering van de innovatie in een veranderingstheoretisch kader, spitsen we de vraag naar de lessen die van Wiskobas kunnen worden geleerd toe op de strategie-component. Twee 'boodschappen' stellen we daarbinnen centraal: de ontwikkeling tot op schoolboekniveau (materiële aanpak) en de integratieve benadering van onderwijsontwikkeling (brede aanpak). We maken plausibel hoe het één in combinatie met het ander in belangrijke mate de geconstateerde doorwerking van Wiskobas in basisschoolmethoden kan verklaren.*
*In een volgende paragraaf wordt met een voorbeeld toegelicht, in welk domein en op welke wijze de twee 'boodschappen' gestalte kunnen krijgen. We passen de lessen toe op een wenselijk geachte vernieuwing in de eerste fase van het voortgezet onderwijs.*

# 12 LESSEN VAN WISKOBAS

## 1 RECAPITULATIE

Wiskobas (Wiskunde op de basisschool) kan beschouwd worden als een onderwijsinnovatie, waarmee bedoeld wordt:

> '...een planmatige poging om het onderwijs te verbeteren in relatie tot bepaalde gewenste doelen.' (Lagerweij, 1986, 20)

Het ging bij Wiskobas om een poging, het toen gangbare mechanistische rekenonderwijs dat een sterk 'vercijferd' karakter had te veranderen in een meer wiskundig georiënteerd en toepassingsgericht reken/wiskundeonderwijs. De vernieuwingsactiviteiten konden zich voornamelijk manifesteren in de periode dat Wiskobas een project was binnen het Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (IOWO): 1971–1981.
Wiskobas werd destijds geïnitieerd door vakdidactici rekenen/wiskunde uit de opleidingswereld die in 1968, onder auspiciën van de Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde (CMLW), een tienjarenplan basisonderwijs opstelden. Dit plan functioneerde tijdens het bestaan van Wiskobas als een soort blauwdruk voor de ontwikkelings- en innovatiestrategieën.
De simultaneïteit vormde het essentiële kenmerk van deze strategieën: activiteiten ten dienste van ontwikkeling, onderzoek en verspreiding vonden tegelijkertijd plaats. Een gevolg hiervan was dat, alhoewel ook in het verloop van dít innovatieproces een fasering is aan te brengen, deze een minder strak-lineaire ordening kende dan in het algemeen beschreven wordt in de innovatieliteratuur (zie Lagerweij, 1986, 89).

Om in het vervolg op een geordende manier in te kunnen gaan op de vraag naar de lessen die van Wiskobas kunnen worden geleerd, typeren we eerst de innovatie met behulp van een in de vernieuwingstheorie veel gebruikt kader (Voogt en Lagerweij, 1984, 4210 – 5 e.v.).
Het kader bevat vier elementen. Deze elementen hebben een sterke onderlinge samenhang. Met elkaar hebben ze een determinerende invloed op het innovatieproces en daarmee op de effecten van de vernieuwing. Men noemt ze daarom ook wel determinanten (Lagerweij, 1986, 25). In het hiernavolgende geven we een beschrijving van Wiskobas aan de hand van deze elementen. Achtereenvolgens gaan we in op de maatschappelijke en lokale omgeving van de vernieuwing, de inhoudelijke kenmerken, de aangrijpingspunten (eenheden) en de gevolgde strategieën. We sluiten de paragraaf af met een samenvatting van de met ons onderzoek vastgestelde effecten.

Voor alle duidelijkheid dienen we hier nog te melden dat de aanpak van Wiskobas indertijd geen gestalte kreeg vanuit een dergelijk binnen de innovatietheorie ontwikkeld kader. Onderstaande typering van de innovatie is dan ook meer een reconstructie. Deze kan dienst doen bij de recapitulatie van eerdere uiteenzettingen en bevindingen.

## 1.1 Omgeving

Het onderwijs is politiek-maatschappelijk bepaald. Dit betekent dat onderwijsinnovaties zich niet in een politiek-maatschappelijk isolement kunnen voltrekken. Externe krachten van allerlei aard oefenen hun invloed uit op de vernieuwing. Men noemt in dit verband wel: economische ontwikkelingen, onderwijspolitiek, professionele organisaties, plaatselijke invloeden.
Ook bij de vernieuwing van het reken/wiskundeonderwijs in de jaren zeventig hebben omgevingsfactoren in belangrijke mate de mogelijkheden en grenzen bepaald. De onderwijspolitieke context alsmede condities in de onderwijsverzorgingsstructuur dienen in het bijzonder te worden gememoreerd. De instellingsperikelen van het IOWO en de pogingen om dit instituut te verankeren in het geheel van voorzieningen getuigden van een invloedrijk extern krachtenveld. De uitvoering van de in de Structuurnota (1975) voorgenomen veranderingen leidde tot een reallocatie van onderwijsontwikkelingstaken over een aantal daartoe aangewezen instellingen en daarmee tot de opheffing van het IOWO (1981). Het IOWO moest als vreemde eend uit de bijt van de verzorgingsstructuur verdwijnen. Deze externe opheffingsdruk gaf mede vorm aan het interne beleid van het IOWO: andere prioriteiten werden gesteld.
De innovatie van het reken/wiskundeonderwijs dient ook tegen een andere achtergrond te worden gesitueerd. In de sector van de ontwikkeling, produktie en verspreiding van schoolboeken manifesteerde zich in het midden van de jaren zeventig enige onrust. De instelling van de Stichting voor de Leerplan Ontwikkeling (SLO) in 1977 lag hieraan ten grondslag. Deze door de overheid in het leven geroepen stichting bleek echter geen ontwikkelingstaken te mogen vervullen op het terrein van de schoolboeken – dit althans werd allengs duidelijker. De educatieve uitgeverijen konden hun posities handhaven. Het vrije marktmechanisme bleef het beleid in deze bedrijven bepalen. Marktdwang in een bepaalde richting bewerkstelligt echter geen enkele innovatie zonder een toegesneden aanbod van manuscripten (auteurs).
In deel A van deze studie gaven we een nadere beschrijving van bovenstaande – door ons relevant geachte – ontwikkelingen in de omgeving van de innovatie.[1]

## 1.2 Inhoud

De inhoudscomponent heeft betrekking op datgene wat veranderd moet worden. Dit wát van de innovatie kan van uiteenlopende aard zijn. Het kan gaan om een verandering in het vormingsaanbod, om wijzigingen in het onderwijsstelsel, om personele innovaties, om vernieuwingen in onderwijsleerprocessen.

De inhoud van Wiskobas is niet binnen één van deze categorieën onder te brengen, maar vormt een combinatie. Het ging om een omvattende innovatie die in z'n curriculaire aspecten als volgt is te karakteriseren:

- Wiskobas beperkte zich niet tot de vervanging of toevoeging van een los onderwerpje (bijvoorbeeld ordenend tellen of statistiek) in één of meer leerjaren, maar bestreek het programma voor een compleet vakgebied (rekenen en wiskunde) voor een geheel schooltype (onderwijs aan 4- tot 12-jarigen).
- Wiskobas had niet alleen betrekking op een leerstofverandering (nieuwe inhouden), maar ook en vooral op veranderingen in vormgevingen van onderwijsleerprocessen en -produkten. Deze wijziging is als volgt te typeren: van een accent op papieren onderwijs in een betrekkelijk smal gebied (cijferen) naar een beklemtoning van interactief onderwijs op een breder terrein (uitbreiding met wiskundige onderwerpen als meten, meetkunde e.d.).

Beide kenmerken maken duidelijk dat de afstand tussen de inhoud van de innovatie en de destijds gebruikelijke onderwijspraktijk aanzienlijk was.
In ons onderzoeksinstrument legden we deze inhoud uiteen (zie bijlage).

### 1.3 Eenheid

In onderwijsinnovaties vormen individuele onderwijsgevenden en/of de schoolorganisatie de eenheden die de vernieuwing moeten realiseren in het onderwijs. Zij vormen als het ware de aangrijpingspunten van de innovatie.
Door Wiskobas werd de aandacht gericht op de leerkrachten als eenheden. Met een breed spectrum van interventies richtte het zich rechtstreeks dan wel via een omweg tot deze eenheden. Sommige interventies waren nadrukkelijk afgestemd op schoolteams (bijvoorbeeld: de heroriënteringscursussen), andere activiteiten waren voornamelijk bedoeld voor individuele onderwijsgevenden (onderwijstelevisieseries en publikaties).
In ons *onderzoek* stonden echter geheel andere innovatie-eenheden centraal dan gebruikelijk is in het vernieuwingsdenken. Het ging immers om de vraag of de innovatie-inhoud geïncorporeerd was in reken/wiskundemethoden.[2] Binnen dit perspectief vormden de auteurs(groepen) van methoden de innovatie-eenheid. Daartoe definieerden we via onze probleemstelling de geslaagdheid van de innovatie met de mate waarin en de wijze waarop methodenschrijvers vorm gaven aan de innovatie-inhoud. Bovendien werd aandacht besteed aan de vraag, welke ontwikkelingen deze methoden vervolgens op de markt veroorzaakten. De wijze waarop de onderwijsgevenden de methoden adopteerden c.q. implementeerden bleef echter buiten beschouwing. Binnen dit beperkte kader van ons onderzoek noemen we de auteursgroep de primaire eenheid en de onderwijsgevenden de secundaire eenheid.[3] Met ander onderzoek en een andere vraagstelling zouden de onderwijsgevenden als de primaire eenheid in het vizier zijn gekomen. En terecht, gelet op de ultieme bedoelingen van iedere innovatie.
Door het gemaakte onderscheid wordt het nu mogelijk om in de strategiecom-

ponent de interventies te groeperen, respectievelijk naar auteursgroepen (uitgevers), naar onderwijsgevenden, naar beide categorieën. In de hierna volgende beschrijving noemen we voornamelijk die elementen uit de strategie(ën) welke van toepassing zijn op de primaire eenheden van innovatie, dus de auteursgroepen.

### 1.4 Strategie

De strategievraag verwijst de maatregelen die genomen moeten worden om gewenste veranderingsdoelen te bereiken. De door Wiskobas gevolgde strategieën gaven geen ongestructureerde optelsom van losse acties of maatregelen te zien. Integendeel! Bij Wiskobas vormden de onderzoeks-, ontwikkelings- en verspreidingsstrategieën een eenheid die al in grote lijnen was vastgelegd in het tienjarenplan basisonderwijs (1968). Tijdens de uitvoeringsfase werd dit grove kader nader ingevuld. Sommige discussies en beslissingen vervulden daarin een belangrijke rol (markering van de strategie). Het hierna volgende bevat vijf van deze beslissingen die belangrijk geweest zijn voor de (in ons onderzoek) primaire eenheden van innovatie: de auteursgroepen.

- *Eigen ontwikkelingsactiviteiten verrichten.*
  Al in 1969, dus nog voordat Wiskobas een geïnstitutionaliseerd bestaan kreeg, had een discussie plaats over de vraag of Wiskobas buitenlands materiaal diende te gaan vertalen of dat het zelf materiaal moest gaan ontwikkelen vanuit een eigen visie op reken/wiskundeonderwijs. Besloten werd zelf materiaal te gaan ontwikkelen. Destijds werd gesproken over een Onderwijswerkplan met een heel duidelijke, bij de nationale situatie passende, signatuur. Verondersteld werd dat op deze wijze het beste richting kon worden gegeven aan de Nederlandse schoolboekenmarkt.
- *Wel materiaal op schoolboekniveau maken, maar geen methode ontwikkelen.*
  Uit voorgaande beslissing, zèlf materialen te gaan maken, kan gemakkelijk de beslissing voortvloeien een eigen methode te gaan ontwikkelen: het een lijkt niet zover af te liggen van het ander. In de jaren rondom 1973 werd dan ook de vraag naar de mogelijkheid en wenselijkheid een eigen methode op de markt te brengen, herhaaldelijk in bespreking genomen. In de discussies werden de voor- en nadelen tegen elkaar afgewogen. Uiteindelijk gaf het argument, dat eigen methodeontwikkeling zou leiden tot een monopolisering van Wiskobas, de doorslag – naast de onzekerheid of methodeontwikkeling wel zou worden toegestaan door de overheid. Besloten werd, zelf geen methode te ontwikkelen, maar wel materiaal op schoolboekniveau te maken, opdat anderen (auteursgroepen) niet alleen gebruik zouden kunnen maken van ideeën, maar vooral ook van concretiseringen ervan in de vorm van werkbladen(series), thema's, leergangen, teksten voor handleidingen, enz.
- *Het ontwikkelde materiaal beschikbaar stellen aan alle auteursgroepen/uitgevers.*
  Het uitgangspunt van Wiskobas is steeds geweest dat alle uitgevers/auteurs-

groepen op eenzelfde wijze behandeld moesten worden. Daartoe werden hen mogelijkheden op rechtstreekse ondersteuning of advisering geboden. Deze mogelijkheden kregen gestalte in:
- beschikbaarstelling van het ontwikkelde materiaal;
- gesprekken met auteursgroepen en uitgevers over zowel de opbouw en grote lijnen van de methode als bepaalde onderwerpen: activiteiten voor kleuters, cijferen, breuken, verhoudingen, meetkunde.

Deze faciliteiten die vroegtijdig bekend waren gemaakt (1973), werden uitsluitend op aanvraag geboden. Het initiatief daartoe lag bij de uitgever/auteursgroep.

- *Methodenanalyses maken en de resultaten beschikbaar stellen aan het onderwijs.*

  De discussie over de wenselijkheid en mogelijkheid, methoden te gaan analyseren en de resultaten ervan openbaar te maken werd in het voorjaar van 1976 actueel. In een eerdere periode leek het weliswaar wenselijk maar was het nog niet zo goed mogelijk. Vanaf 1976 voelde het Wiskobas-team zich op grond van verrichte studies en opgedane ervaringen in staat tot een verantwoorde aanpak van het analysewerk. Bovendien was inmiddels naar het onderwijsveld toe duidelijkheid gecreëerd omtrent de visie en materialen van Wiskobas (Treffers, 1975; Wiskobas-team, 1975). Analyses zouden aldus vanuit een geëxpliciteerd en herkenbaar kader verricht en geïnterpreteerd kunnen worden. Aan de beslissing methoden te gaan analyseren en de resultaten ervan in de vorm van methodenbeschrijvingen te publiceren in het Wiskobas-Bulletin, lagen meerdere argumenten ten grondslag:
  - schoolteams en hun begeleiders de veelvuldig gevraagde informatie bieden die nuttig kan zijn bij de keuze van een nieuwe methode;
  - auteursgroepen (uitgevers) inzicht verschaffen in de uitkomsten van vakdidactisch onderzoek naar de betekenis van hun produkten tegen de achtergrond van een wenselijk geacht reken/wiskundeonderwijs.
- *Continuering onderwijsontwikkeling na 1981.*

  Door de opheffing van het IOWO werd de verzorging van het reken/wiskundeonderwijs gefragmenteerd. Na de beslissing tot oprichting van de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/WiskundeOnderwijs (NVORWO) in 1982 kon opnieuw een gecoördineerd beleid gevoerd worden. Daarbinnen werd het weer mogelijk om de maatregelen (genomen in de afzonderlijke sectoren) zodanig op elkaar af te stemmen dat de eerder door Wiskobas verrichte activiteiten in de richting van de primaire eenheid van innovatie enigermate konden worden voortgezet.

## 1.5 Effecten

Verondersteld mag worden dat de innovatie effecten heeft gehad op vele terreinen: schoolboeken, normen en waarden van onderwijsgevenden, didactisch handelen, leerprocessen, prestaties op toetsen, enz. Het merendeel daarvan is niet onderzocht in deze studie. We beperkten ons tot de doorwerking van

Wiskobas in de reken/wiskundemethoden voor het Nederlandse basisonderwijs. Op dit betrekkelijk smalle gebied konden we een aantal duidelijke bevindingen formuleren. Zo constateerden we dat in het bestand van de reken/wiskundemethoden die omstreeks 1985 een marktfunctie vervulden, twee stromingen te onderscheiden waren. Enerzijds waren er de methoden van mechanistische signatuur waarin een kaal en betekenisarm rekenen wordt benadrukt en het inslijpen van basisvaardigheden, procedures en regels centraal staat. Anderzijds: methoden van realistische snit, waarin begripsvorming en de toepassing van het geleerde essentieel zijn en een actieve inbreng van de leerlingen gevraagd wordt. De twee stromingen hadden in 1985 elk een marktaandeel van circa 50%. De verwachting is dat het marktaandeel van de realistische methoden de komende jaren verder zal toenemen (1990: minimaal 60%).
Aanzetten tot realistisch reken/wiskundeonderwijs (pre-realisme) bleven in de periode vóór Wiskobas (instelling 1971) veelal impliciet en incidenteel. Ze hadden betrekking op een enkele aanpak of een beperkt gebied. Omdat Wiskobas met een geïntegreerd totaalprogramma vorm gaf aan de realistische basisconceptie, kon deze zich vervolgens ontwikkelen tot een volwaardige vakdidactische stroming. Voor methodenschrijvers ontstond de mogelijkheid zich op dit programma te oriënteren. We constateerden een dergelijke oriëntatie van omvattende of vrijwel omvattende aard bij vier methoden. Een wel substantiële maar minder omvattende gerichtheid bemerkten we bij twee methoden. Bij één methode was sprake van een slechts marginale oriëntatie. De methodenschrijvers bleken geen rigide navolgingen tot stand te hebben gebracht; ze bewerkstelligden een variatie aan uitwerkingen van dezelfde basisconceptie in de onderscheiden (realistische) methoden. Deze methoden vonden weerklank in het onderwijs, met aanzienlijke verschuivingen in de marktsituatie als gevolg. Vanuit deze bevindingen concludeerden we dat de invloed van Wiskobas op de Nederlandse reken/wiskundemethoden substantieel en onmiskenbaar is.
Tevens signaleerden we dat de PABO-materialen voor het vak wiskunde & didactiek en de activiteiten ten behoeve van de nascholing van PABO-docenten op dit vakgebied eveneens in een omvattende mate Wiskobasideeën weerspiegelden. Over de situatie in begeleidingskringen konden we, omdat we deze niet nadrukkelijk onderzochten, minder duidelijke uitspraken doen. Wel menen we dat ook in begeleidingsdiensten een zekere bekendheid, vertrouwheid (en acceptatie) met(van) Wiskobasideeën verondersteld mag worden, mede gelet op recente (realistische) methoden die in deze kringen tot stand zijn gebracht.
Opleiding en begeleiding waarborgen enigermate dat de methoden gebruikt (zullen gaan) worden overeenkomstig de erin vervatte bedoelingen. De ideeën uit de door Wiskobas beïnvloede methoden zijn niet geheel onbekend voor de gebruikers; via hun opleiding worden onderwijsgevenden erop voorbereid. Bovendien behoeft niet te worden uitgesloten dat schoolteams adequate ondersteuning krijgen bij invoering en gebruik van deze methoden. Over de 'mate van uitvoering als bedoeld' hebben we geen informatie beschikbaar gekregen, al is de marktpenetratie van sommige methoden wel indicatief in dit opzicht.
Al met al stelden we met ons onderzoek vast dat de gevolgen van Wiskobas

voor de methodenontwikkeling groot genoemd kunnen worden. De bereikte effecten in dit terrein maken Wiskobas interessant voor toekomstige (min of meer verwante) innovaties en voor het beleid dat de voorwaarden moet scheppen voor dergelijke vernieuwingen. Immers, methoden vormen bij het reken/wiskundeonderwijs een noodzakelijke, zij het geen voldoende voorwaarde voor vernieuwing. 'Noodzakelijk en voldoende' wil wat ons betreft zeggen: schoolboekontwikkeling én onderwijsontwikkeling. In paragraaf **2** gaan we daarop in.

## 2 LESSEN

Nadat we in de voorgaande paragraaf Wiskobas situeerden in een veranderingstheoretisch kader, is het mogelijk om de vraag naar de bruikbaarheid van de onderzoeksresultaten voor andere (toekomstige) innovaties aan de orde te stellen. We veronderstelden immers (hoofdstuk **1**), dat opzet en uitvoering van vernieuwingen niet steeds opnieuw in blanco situaties behoeven te worden bedacht. Het daartoe beschikbare kennisbestand op innovatietheoretisch terrein is snel groeiend. Onderzoeksmatige inbreng vanuit recente innovatieprojecten blijft echter noodzakelijk. Ons onderzoek beoogde mede een bijdrage te leveren aan dit bestand.[4]
Door ons te concentreren op twee vragen, geven we paragraaf **2** enige structuur:
- In welk toepassingsgebied kan geleerd worden van Wiskobas (domein)?
- Wat kan in strategisch opzicht geleerd worden van Wiskobas (strategie)?

### 2.1 In welk toepassingsgebied kan geleerd worden (domein)?

Een duidelijke begrenzing van het domein waarin onze onderzoeksresultaten bruikbaar kunnen zijn, is noodzakelijk. Een sluitende definiëring van het toepassingsgebied is overigens moeilijk te maken.
Welke mogelijkheden doen zich voor?
- de bevindingen zijn uitsluitend van toepassing op innovaties binnen het reken/wiskundegebied die bovendien alle overige kenmerken met Wiskobas gemeen hebben (identieke innovaties);
- de bevindingen zijn van toepassing op innovaties met een curriculaire component die ongeveer dezelfde inhoudskenmerken hebben als Wiskobas (verwante innovaties);
- de bevindingen zijn van toepassing op alle onderwijsinnovaties (in de terreinen van onderwijsleerprocessen, vormingsaanbod, onderwijsstelsel, organisatie).

Het komt ons voor dat de eerste mogelijkheid zich niet gauw zal voordoen en dat de derde mogelijkheid weinig plausibel is. Het ligt het meest voor de hand dat lering uit Wiskobas kan worden getrokken door personen die belast zijn met het onderwijsbeleid dat *verwante* innovaties tot stand moet brengen.
We werken het begrip 'verwant' nader uit. Het gaat daarbij om innovaties:
- met ongeveer dezelfde inhoudskenmerken als Wiskobas: betrekking heb-

bend op een vakgebied; omvattend bereik (schooltype; leerstof en werkvormen);
- die tot stand moeten worden gebracht in de context van de Nederlandse onderwijsverzorgingsstructuur;
- welke uiteindelijk gericht zijn op de onderwijsgevenden als eenheid van innovatie.

Daarbij kan gedacht worden aan de ontwikkeling van (volstrekt) nieuwe vakgebieden als Engels (in het basisonderwijs), techniek, verzorging en informatica. Ook heroriëntaties binnen bestaande vakgebieden kunnen eronder begrepen worden.
Vooralsnog lijkt het verantwoord, ons te richten tot dit domein van de verwante innovaties. Natuurlijk is het niet uitgesloten dat minder omvangrijke curriculuminnovaties alsmede vernieuwingen in het ruime domein van de schoolorganisatie eveneens kunnen profiteren van de ervaringen van Wiskobas, maar door de sterk afwijkende inhoudskenmerken is de waarschijnlijkheid hiervan minder groot.

## 2.2 Wat kan geleerd worden (strategie)?

We richten ons op de strategiecomponent. Omdat het hier gaat om de vraag wat van Wiskobas geleerd kan worden, behandelen we deze component nu anders dan in paragraaf **1.4**.
We organiseren de beschikbaar gekomen strategie-informatie op twee dimensies:

(1) *Materialisering*, met als uitersten: het ontwikkelen tot op schoolboekniveau tegenover het ontwikkelen van uitsluitend formele modellen.
Onder het ontwikkelen tot op schoolboekniveau is een verscheidenheid aan output te begrijpen: zowel kant en klare methoden als 'dekkende' bronnen waaruit methodenschrijvers een voor alle leerjaren en alle onderdelen compleet programma kunnen samenstellen (materiële aanpak).
Onder een formeel model verstaan we in dit verband, overeenkomstig het Voorontwerp van Wet op de Onderwijsverzorging: indicaties omtrent structuur en inhoud (1984, 9) (formele aanpak).
Losse (experimentele) onderwijsleerpakketten situeren we tussen beide uitersten in: ze kunnen zowel dienst doen in de ontwikkelingsgeschiedenis van een methode of werkplan als in het kader van illustraties van modellen – die vervolgens niet meer formeel genoemd kunnen worden (zie verder hoofdstuk **3**).

(2) *Breedte*, met als uitersten: integratieve onderwijsontwikkeling tegenover geïsoleerde schoolboekontwikkeling.
We bedoelen met integratieve onderwijsontwikkeling:
   - een geïntegreerde benadering van ontwikkeling, onderzoek en innovatie; in samenhang met:
   - een simultane aanpak van het onderwijs op alle niveaus, en ook opleiding, nascholing en begeleiding.

In het vervolg schrijven we over een brede aanpak als we deze integratieve benadering op het oog hebben.
Onder geïsoleerde schoolboekontwikkeling verstaan we een exclusieve materiaalontwikkeling, zonder maatregelen in de richting van scholing dan wel begeleiding van onderwijsgevenden in het gebruik van deze materialen (smalle aanpak).
Een frequent aan te treffen tussenvorm: uitgevers stellen een bulletin samen dat specifiek gericht is op de begeleiding van hun methoden (zie verder hoofdstuk **2**).

Een combinatie van de twee dimensies levert vier mogelijkheden op: materieel-breed, materieel-smal, formeel-breed, formeel-smal.
Bij Wiskobas was sprake van een ontwikkeling tot op schoolboekniveau, terwijl het concept van onderwijsontwikkeling een geïntegreerde en simultane benadering impliceerde (materieel en breed). Niet alleen werden ideeën en materialen ontwikkeld, er werd ook zorg voor gedragen dat onderwijsgevenden voorbereid waren op en ervaring konden opdoen met een reken/wiskundeonderwijs van andere snit.
Beide factoren achten we van essentieel belang voor het welslagen van een innovatie in het onder **2.1** beschreven domein, oftewel voor het creëren van noodzakelijke en voldoende voorwaarden.
Door te ontwikkelen tot op schoolboekniveau ontstond duidelijkheid omtrent de inhoud en richting van de innovatie. Bovendien betekenden de uitwerkingen een bron voor methodenschrijvers waaruit voor alle onderdelen en alle leerjaren een (vrijwel) compleet programma kon worden geput. De Wiskobasmaterialen demonstreerden dat het in dit geval ging om een duidelijke en mogelijke (in methoden verwerkbare) innovatie.
Deze demonstratiefunctie komt echter uitsluitend tot haar recht indien aan een aantal voorwaarden is voldaan (zie ook Quick, 1978, 115 e.v.):
- de materialen dienen een hoogwaardige en erkende kwaliteit te hebben (gezaghebbend te zijn);
- de materialen dienen openbaar te zijn, terwijl faciliteiten voor nadere advisering en ondersteuning aan gebruikers (auteursgroepen; uitgevers) geboden moeten worden;
- de ideeën waarvan de materialen een uitdrukking zijn, moeten door een krachtige groepering die als deskundig wordt gezien, gepropageerd worden;
- verwacht moet kunnen worden dat deze ideeën (stroming) een relatief duurzaam karakter zullen (zal) hebben.

Door de brede aanpak kwamen de schoolboeken vervolgens niet in een vacuüm terecht. Conferenties, heroriënteringscursussen, onderwijstelevisieseries, publikaties, methodenanalyses, enz. bewerkstelligden in het onderwijs een voedingsbodem voor een meer op realistische leest geschoeid reken/wiskundeonderwijs.

Deze convergerende functie kan echter alleen verwezenlijkt worden indien:
- gewerkt wordt vanuit een duidelijke visie op wiskundeonderwijs en op het ontwikkelen van wiskundeonderwijs;
- er overeenstemming is in de betrokken geledingen omtrent de richting waarin het wiskundeonderwijs zich zou moeten ontwikkelen en over de wijze waarop dit onderwijs tot stand moet worden gebracht;
- de verschillende interventies, op elkaar afgestemd (georkestreerd), in een meerjarenplanning zijn opgenomen.

De lering die we uit het bovenstaande kunnen trekken, is van toepassing op innovaties binnen het domein dat we eerder afbakenden: schooltype- en vakgebied-omvattende innovaties die een curriculumcomponent hebben. De lessen zijn van tweeërlei aard:
- Ontwikkeling tot op schoolboekniveau is noodzakelijk. Het produkt kan de vorm krijgen van een kant en klaar manuscript voor een methode. Het is echter ook mogelijk een, het gehele programma dekkende, hoeveelheid lessencycli, leergangen en thema's te ontwikkelen waaruit anderen (later) een methode kunnen samenstellen. In beide gevallen vervult het ontwikkelde materiaal, onder voorwaarden, een demonstratiefunctie.
- Naast ontwikkeling in de richting van schoolboeken (methoden, onderwijstelevisieseries) als noodzakelijke maar niet voldoende voorwaarde, is het nodig om in een brede aanpak (integratieve onderwijsontwikkeling) alle geledingen die betrokken zijn in het desbetreffende onderwijs (schoolteams, opleiders, begeleiders, ...) vanuit eenzelfde perspectief voor te bereiden op en bij te staan in de adoptie en implementatie van de vernieuwing.[5]

Door het innovatiebeleid in het omschreven domein te funderen in deze twee voorwaarden, vergroot men de kans op het welslagen van de onderneming – hier gedefinieerd als: verwerking van de innovatie in methoden, die vervolgens aangeschaft worden (en gebruikt overeenkomstig de in de innovatie vervatte bedoelingen). Negering van (één van) beide voorwaarden vergroot de waarschijnlijkheid op een mislukking – hier omschreven als: niet verwerkt in een methode en/of geen substantieel marktsegment bereikend (en/of geen gebruik overeenkomstig de bedoelingen).
Duidelijk zal zijn dat we hier uitsluitend in termen van waarschijnlijkheid kunnen schrijven. Immers, in een vrije markteconomie ligt althans de beslissing om tot uitgave over te gaan bij de uitgeverij. Aan de beslissing om te gaan investeren in een methode van een tot dan toe ongebruikelijke signatuur ligt een complex van merendeels commerciële argumenten ten grondslag. Hoe dit complex ook in elkaar zit, de beslissing in een voor de innovatie wenselijk geachte richting wordt ongetwijfeld beïnvloed door:
- een uitgewerkt aanbod in de vorm van hetzij materiaal op schoolboekniveau hetzij gekwalificeerde auteursgroepen, in combinatie met:
- een geregistreerde vraag en een veronderstelde gebruiksdeskundigheid in het onderwijs (een willige en deskundige markt).

Tot dusver hebben we met de geformuleerde lessen slechts een gedeelte van het

verhaal verteld. Door de vraagstelling van dit hoofdstuk, beschreven vanuit de geconstateerde (aanzienlijke) effecten van Wiskobas, is de aandacht eenzijdig gericht gebleven op de (kennelijk) juiste aanpakken en doeltreffende strategieën. De verkeerde keuzen en aanpakken van Wiskobas bleven onder de oppervlakte. Ten onrechte, want verwante innovaties zouden juist ook lering kunnen trekken uit gemaakte fouten. Ons onderzoek levert in deze richting echter geen informatie op.[6]

De vraag doet zich tenslotte voor, hoe zinvol bovenstaande uiteenzettingen zijn, gelet op de realiteit van het Nederlandse onderwijs in het midden van de jaren tachtig. We constateerden immers, dat:
- de Structuurnota het typisch integratieve in het onderwijsontwikkelingswerk structureel onmogelijk heeft gemaakt: ontwikkeling, onderzoek, scholing en innovatie zijn toegewezen aan verschillende instellingen;
- de SLO steeds minder ruimte heeft gekregen om zich op het niveau van de concrete schoolboekontwikkeling te bewegen;
- de marges in andere instellingen uit de verzorgingsstructuur (bijvoorbeeld de plaatselijke en regionale schoolbegeleidingsdiensten) om schoolboeken te ontwikkelen, aan het verdwijnen zijn.

In paragraaf **3** lichten we aan een voorbeeld toe, hoe misschien toch een modus kan worden gevonden om met een brede aanpak tot een concrete output te komen.

## 3 TOEPASSING

Bij de keuze van een voorbeeld dienen we ons te laten leiden door het domein dat we in paragraaf **2.1** omschreven: een vakgebied- en schooltype-omvattende innovatie met een curriculumcomponent. Op grond van een aantal (hieronder vermelde) overwegingen komen we terecht bij de ontwikkeling van wiskundeonderwijs voor de leeftijdscategorie 12- tot 16-jarigen. Dat we weer bij het vakgebied rekenen/wiskunde uitkomen, vloeit niet noodzakelijk voort uit de omschrijving van het toepassingsgebied (domein). De keuze had ook kunnen vallen op verwante innovaties als Engels (basisschool), techniek, verzorging en informatica.
In de ontwikkeling van wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen gaat het om een verwante innovatie, met ongeveer gelijke inhoudskenmerken als bij Wiskobas (ingrijpende inhoudelijke heroriëntatie) met dezelfde innovatie-eenheid (onderwijsgevenden) in een ander institutioneel kader (voortgezet onderwijs). We realiseren ons terdege dat dit andere institutionele kader eigen kenmerken heeft die noodzaken tot transformatie van uit het basisonderwijs afkomstige lessen. We noemen:
- de examendruk die zich in LBO en MAVO al heel vroeg (tweede leerjaar) doet gevoelen;

- de differentiatieproblematiek die zich in het voortgezet onderwijs nog breder manifesteert dan in het basisonderwijs.

We abstraheren in het vervolg van deze specifieke trekken; vanuit ons onderzoek kunnen we immers geen gefundeerde uitspraken of aanbevelingen in deze richting doen.

### 3.1 Situatie

Binnen het gebied van het reken/wiskundeonderwijs hebben zich de laatste jaren twee ingrijpende vernieuwingen voorgedaan:
- het reken/wiskundeonderwijs in de basisschool;
- het wiskundeonderwijs in de bovenbouw van het VWO.

Eerstgenoemde vernieuwing, geïnitieerd door Wiskobas, is in deze studie genoegzaam uiteengezet en behoeft hier geen nadere toelichting. De tweede vernieuwing staat bekend onder de naam HEWET: Herverkaveling Eindexamenprogramma's Wiskunde Een en Twee. De ontwikkelingen voor de bovenbouw van het VWO vertonen veel verwantschap met de ideeën en het feitelijke werk van Wiskobas.

Na de samenstelling van een globaal programma door de HEWET-commissie, heeft een klein team dit programma vervolgens uitgewerkt (tot in een kant en klare methode) en tegelijkertijd de heroriëntering van de docenten die met het programma (gaan) werken alsmede innovatieve activiteiten (tijdschrift; contacten met uitgevers) ter hand genomen. Gewerkt is vanuit eenzelfde (realistische) basisconceptie als door Wiskobas. Anno 1985 konden we vaststellen dat:
- een door het HEWET-team ontwikkelde methode via een uitgeverij beschikbaar was voor het onderwijs;
- andere methodenschrijvers zich in omvattende mate oriënteerden op het gemaakte voorbeeld.

De landelijke examens zullen in 1987 integraal op het programma gebaseerd zijn. Ontwikkelingen voor de bovenbouw van de HAVO zullen, naar verwachting, op korte termijn met een analoge werkwijze van start gaan.

Bezien we enerzijds de vernieuwingen in het basisonderwijs en anderzijds de veranderingen in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs, dan wordt de noodzaak en urgentie duidelijk van het ontwikkelen van een nieuw reken/wiskundeprogramma voor het onderwijs aan 12- tot 16-jarigen. Aan de onderzijde stromen leerlingen, opgeleid met nieuwe reken/wiskundemethoden, het voortgezet onderwijs binnen. Aan de bovenzijde gaat het nieuwe programma invloed uitoefenen op het voorafgaande onderwijs. Dit onderwijs voor 12- tot 16-jarigen kan niet onveranderd blijven en wordt thans ook al – zij het enigszins ongestructureerd – veranderd (zie ook Van der Blij en Treffers, 1985, 49 e.v.).

Er zijn nog meer argumenten waarom een herverkaveling van het reken/wiskundeonderwijs voor de leeftijdscategorie 12- tot 16-jarigen noodzakelijk is:
- De vigerende leerplannen voor MAVO en LBO zijn formeel en weinig

toepassingsgericht. Ze dateren uit het einde van de jaren zestig en werden indertijd door verdunning afgeleid uit leerplannen voor 'hogere' onderwijsniveaus. Door Wiskivon (Wiskunde in het voortgezet onderwijs; project binnen het IOWO) is in de jaren 1974–1979 gewerkt aan een andere aanpak: in de lijn van Wiskobas en van het latere HEWET-project. Bij de opheffing van het IOWO lag een uitgelijnd programma voor twee jaar meetkunde en één jaar algebra gereed. De werkzaamheden op het gebied van de algebra zijn voortgezet door de SLO.

- De opmars van de micro-electronica dwingt tot een bezinning op het wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen. Zakrekenmachine, zakcomputer en microcomputer bieden zowel mogelijkheden om het bestaande formalistische programma te bevestigen als openingen naar een meer toepassingsgericht onderwijs.
- De in de experimenten Middenschool gehanteerde ontwikkelingsstrategie heeft tot nu toe geen gemeenschappelijk programma voor het wiskundeonderwijs aan 12- tot 16-jarigen opgeleverd. De binnen deze experimenten gevolgde ontwikkelingswijze berustte op de veronderstelling dat schoolteams, met enige centrale ondersteuning (SLO), hun eigen onderwijs konden ontwikkelen.

Gegeven de noodzaak tot een ingrijpende verandering van het reken/wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen en de geconstateerde afwezigheid van een gemeenschappelijk programma als resultaat van de tot nu toe in experimenten gevolgde aanpak, wordt de vraag actueel welke bijdragen ons onderzoek kan leveren inzake ontwikkelings- en innovatievragen. We richten ons daartoe op twee thematieken: Wat moet ontwikkeld/geïnnoveerd worden? Hoe moet het ontwikkeld/geïnnoveerd worden? In de eerste vraag komt de les aangaande ontwikkelingswerk tot op schoolboekniveau centraal te staan en in de tweede vraag de les van de integratieve onderwijsontwikkeling. De uiteenzettingen bij beide vragen monden uit in beleidsaanbevelingen.

### 3.2 Wat moet ontwikkeld worden?

De vraag heeft twee kanten. Enerzijds verwijst ze naar de inhoud van hetgeen ontwikkeld/geïnnoveerd moet worden. Anderzijds refereert de vraag naar het niveau van curriculumuitwerking tot waarop ontwikkeld moet worden.
Voor wat betreft de *inhouden* is een aantal mogelijkheden denkbaar:

- handhaving c.q. versterking van het in het voortgezet onderwijs aanwezige structuralistische concept, dat dateert uit de leerplanherzieningen die aan het einde van de jaren zestig plaatsvonden;
- handhaving c.q. versterking van in het voortgezet onderwijs aanwezige mechanistische tendenzen;
- gestalte geven aan realistisch reken/wiskundeonderwijs;
- gestalte geven aan een gemengde (hybridische) ontwikkeling.

Indien inhoudelijke discontinuïteit ongewenst is, verdient het aanbeveling om

de vernieuwing te laten aansluiten bij recente ontwikkelingen in het reken/wiskundeonderwijs voor enerzijds 4- tot 12-jarigen (Wiskobas) en anderzijds 16- tot 18-jarigen (HEWET). Een op realistische leest geschoeid programma zou deze aansluiting het beste kunnen verwezenlijken.

De andere zijde van de vraag naar wát ontwikkeld moet worden, heeft betrekking op de *mate en wijze van uitwerking*. Aan de volgende mogelijkheden kan worden gedacht:
- het formuleren van eindtermen;
- het ontwikkelen van een formeel model;
- het maken van losse onderwijsleerpakketten;
- het maken van materiaal op schoolboekniveau dat dekkend is voor het gehele programma.

De volgorde geeft een hiërarchie aan: van minder naar meer bruikbaar op uitvoeringsniveau. De vier mogelijkheden sluiten elkaar niet uit.
De bevindingen uit ons onderzoek maakten duidelijk dat gekozen moet worden voor de vierde mogelijkheid. Wil dit materiaal zijn demonstratiefunctie echter ten volle kunnen realiseren dan moet het aan een aantal eerder genoemde voorwaarden voldoen. In beleidsbeslissingen dienen deze voorwaarden serieus te worden genomen. Een sluitende strategie is echter, gelet op de condities van 'propagering door krachtige groepering' en 'relatieve duurzaamheid van ideeën', niet mogelijk. Te verwachten is dat de realistische basisconceptie een relatief lang leven beschoren zal zijn en gepropageerd zal gaan worden door bijvoorbeeld de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, mits... de operationaliseringen (methoden) voldoen aan de gestelde kwaliteitsvoorwaarde.
Binnen het reken/wiskundeonderwijs troffen we twee voorbeelden aan waaruit de mogelijkheid en effectiviteit van het gestelde kan worden afgeleid. Wiskobas en HEWET.[7] Door te ontwikkelen tot op schoolboekniveau werd in beide vernieuwingen optimale duidelijkheid geschapen naar uitgevers en scholen toe.

*Aanbeveling 1*
Bezien we tenslotte beide zijden van de vraag naar wát ontwikkeld zou moeten worden, dan komen we tot de eerste beleidsaanbeveling:
*Het is noodzakelijk een programma wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen te ontwikkelen dat inhoudelijk aansluit bij actuele trends in het basisonderwijs en in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs en dat uitgewerkt wordt tot op schoolboekniveau.*
Met zo'n programma is richting te geven aan het reken/wiskundeonderwijs, met als gevolg dat de verschillende vormgevingen gefundeerd kunnen zijn in eenzelfde basisconceptie. Hiermee is dus volstrekt niet geïmpliceerd dat één methode een monopoliepositie zal gaan innemen. Met de andere maatregelen – eindtermen, formele modellen, experimentele pakketten – lijkt het optreden van een invloedrijke en homogene vernieuwing minder waarschijnlijk.

### 3.3 Hoe moet ontwikkeld worden?

We houden ons nu bezig met de vraag, hoe een programma van een bepaalde (mogelijk: realistische) signatuur ontwikkeld kan worden.
In pogingen om de geconstateerde uitwerking van Wiskobas op reken/wiskundemethoden te verklaren, mag het concept van onderwijsontwikkeling niet veronachtzaamd worden. Het meest kenmerkende van dit concept is de brede aanpak: geïntegreerde benadering van ontwikkeling, onderzoek en innovatie en een simultane benadering van het onderwijs in alle niveaus en de erbij behorende opleidingen. Ook bij het HEWET-project troffen we deze brede aanpak aan: materiaalontwikkeling, nascholing (cursussen) en innovatie (tijdschrift; contacten met uitgevers). De Structuurnota maakte onderwijsontwikkeling in bovengenoemde zin principieel onmogelijk. Voor een effectieve ontwikkeling blijft nochtans een brede aanpak het meest aangewezen.
Gelet op de gewijzigde beleidssituatie reduceren we ons probleem aangaande de ontwikkelingsaanpak tot de vraag: wie (welke instelling) komt in aanmerking om het ontwikkelingswerk wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen te verrichten? Het onderwijsstructurele antwoord zal zijn dat ieder compartiment zich vanuit zijn eigen takenpakket met een gedeelte van het werk zal moeten gaan bezighouden. Van een brede aanpak kan aldus geen sprake zijn.
We herformuleren onze vraag op uitvoeringsniveau: welke mogelijkheden hebben de verschillende instellingen om daadwerkelijk te participeren in ontwikkelingswerk tot op schoolboekniveau, te realiseren in een brede benadering?
De *SLO* zou inzake ontwikkelingstaken het eerst aangewezen moeten worden. Echter, bij een effectuering van de Wet op de Onderwijsverzorging mag de SLO zich niet met ontwikkelingswerk op schoolboekniveau bezighouden.
Elders in de *verzorgingsstructuur* waren in de jaren zeventig mogelijkheden tot ontwikkelingswerk aanwezig. Een drietal actueel ontwikkelde methoden voor het basisonderwijs getuigden daarvan. Teruglopende budgetten en strakkere kaderstellingen (sobere dienstverlening) maken het weinig waarschijnlijk dat omvattend vakgebonden ontwikkelingswerk op schoolboekniveau nu nog tot ontplooiïng kan komen in deze sector.
Mogelijk is er een opening bij de vakgroep *Onderzoek Wiskundeonderwijs en Onderwijscomputercentrum* (OW & OC; RU Utrecht). Inzake onderzoekstaken ligt deze groep het eerst voor de hand. Mogelijkheden echter om op ruime schaal ontwikkelingswerk te verrichten zijn met dit team niet geheel toereikend. Ter aanvulling wijzen we op het feit dat het HEWET-project ondergebracht is bij de vakgroep OW & OC en van daaruit in relatief grote zelfstandigheid kan functioneren.
De *educatieve uitgeverijen* bezitten van oudsher de meeste ervaring en deskundigheid in het ontwikkelen van schoolboeken. Of we het ontwikkelingswerk wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen geheel door hen moeten laten verzorgen, is echter zeer de vraag. Het gevolg zou zijn dat de uitgeverijen een relatief afwachtend beleid gaan voeren: status quo tot manuscripten beschikbaar komen die de vernieuwing tot uitdrukking brengen. Deze manuscripten

kunnen vervolgens – tengevolge van het ontbreken van een inhoudelijk kompas – stoelen op uiteenlopende concepties, met als gevolg: ontbrekende inhoudelijke homogeniteit in het onderwijsaanbod.
We kunnen, tenslotte, de onderwijsontwikkeling ook geheel in handen geven van de eerstbetrokkenen: de *onderwijsgevenden*. In de experimenten Middenschool werd voor deze werkwijze gekozen, met als resultaat: het ontbreken van een gemeenschappelijk programma, geen uitzicht zelfs op een totaalplan.[8]

Bovenstaande opsomming van de grenzen en mogelijkheden van de participanten leidt tot de conclusie dat in de huidige verhoudingen de beoogde onderwijsontwikkeling wiskunde voor 12- tot 16-jarigen niet exclusief door één instelling of categorie verzorgd kan worden: de SLO mag het niet, de vakgroep OW & OC heeft een beperkte mankracht, andere instellingen uit de verzorgingsstructuur ontbreekt het aan middelen en specifieke deskundigheid, uitgeverijen verkeren in een inhoudelijk moeilijk te beïnvloeden positie, onderwijsgevenden zijn niet toegerust tot onderwijsontwikkeling en mogen niet overvraagd worden.

*Aanbeveling 2*
Gelet op de onmogelijkheid om vanuit één der instellingen op een adequate wijze met een brede aanpak tot op schoolboekniveau te werken, luidt onze tweede beleidsaanbeveling:
*De overheid moet, naast een gezaghebbende commissie, een kleine projectgroep instellen die het desbetreffende ontwikkelingswerk wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen ter hand neemt.*
De taken van deze projectgroep zouden moeten zijn:
- ontwikkeling van een programma wiskundeonderwijs op schoolboekniveau voor 12- tot 16-jarigen;
- ontwikkeling van bij dit programma passende opleidings- en heroriënteringsmaterialen;
- kadervorming ten behoeve van opleiding en heroriëntering;
- verzorgen van de innovatie via een begeleidend tijdschrift en programma's voor de onderwijstelevisie;
- scheppen van faciliteiten voor uitgevers/auteursgroepen die alternatieven willen ontwikkelen.

In een ontwikkelings- en innovatieplan moet duidelijk worden gemaakt hoe deze taken gerealiseerd kunnen worden. De eerder geformuleerde condities (paragraaf **2.2**) dienen een nader uit te werken kader te vormen van zo'n plan. Bij de invulling kunnen de volgende aandachtspunten dienst doen:
- inhoud van de innovatie: aansluiten bij actuele ontwikkelingen in het reken/wiskundeonderwijs:
- eenheid van innovatie: docenten (individueel en in teamverband);
- innovatiestrategie:
  - brede aanpak; in samenwerking met het onderwijs;
  - produktie en verspreiding van materialen via methoden; overleg met de GEU;

- planning: bijvoorbeeld vijf jaar netto ontwikkelingstijd;
- bemensing: projectteam van 4 à 5 leden met complementaire deskundigheden, waaraan hoge kwaliteitseisen worden gesteld;
- omgeving: verankering in vigerende onderwijsstructuur, waarbij de projectbasis een ruime autonomie moet garanderen.

### 3.4 Slotbeschouwing

In de van Wiskobas te leren lessen (paragraaf **2**) concentreerden we ons op twee thema's: schoolboekontwikkeling en integratieve onderwijsontwikkeling, omdat we meenden dat deze twee thema's, in combinatie, de effecten van Wiskobas in grote lijnen kunnen verklaren. In de beschreven aanbevelingen (paragraaf **3**) werden de lessen van Wiskobas manifest binnen de context van het voortgezet onderwijs.
Indien de overheid deze aanbevelingen ter harte neemt, dan laat ze het ontwikkelingswerk niet over aan het vrije spel der maatschappelijke krachten, waarbij de uitgeverijen grotendeels het onderwijsaanbod bepalen. Anderzijds zadelt de overheid de scholen niet op met ontwikkelingswerk waartoe ze niet geëquipeerd zijn.
Binnen de grenzen van de constitutioneel vastgelegde vrijheid van onderwijs en de principes van een vrije markteconomie, kan de overheid op deze wijze met een duidelijk voorbeeld komen op schoolboekniveau van wat haar – heel concreet – voor ogen staat omtrent het reken/wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen. Het onderwijsbeleid laat dan niet alleen afstandelijke eindtermen of formele modellen opstellen, maar presenteert concreet en zichtbaar een uitgewerkte methode die aan inhoudelijke en onderwijskundige criteria voldoet. Bovendien wordt het onderwijs tegelijkertijd toegerust om met methoden van de nieuwe signatuur te gaan werken. Ook uit economisch oogpunt is een dergelijke opzet te verantwoorden: het is relatief goedkoop.
De aanbevelingen geven uiteraard geen garanties op succes. Wel is het zo dat ons onderzoek er ondubbelzinnig op wijst dat honorering van de aanbevelingen de slaagkansen van de ontwikkeling en innovatie van het wiskundeonderwijs voor de beoogde leeftijdscategorie vergroot, waardoor – op termijn – de doelen van een longitudinaal gepland wiskundeonderwijs voor 4- tot 18-jarigen dichterbij kunnen worden gebracht.[9]

Het is vervolgens wenselijk om kort stil te staan bij de vraag of de toepassingsmogelijkheden, in relatie tot het domein waarbinnen we de lessen uit Wiskobas bruikbaar achtten, correct geformuleerd zijn. Duidelijk is dat we daarover vooralsnog geen uitsluitsel kunnen geven: uitsluitend in daadwerkelijke uitvoeringen kunnen de ideeën getoetst worden. Bij de uitwerking van het voorbeeld bleek het overigens wèl mogelijk een kader te scheppen voor de aanpak van de ontwikkeling en innovatie van wiskundeonderwijs voor 12- tot 16-jarigen. We veronderstellen dat andere verwante innovaties (techniek, informatica, verzorging) op eenzelfde wijze profijt kunnen hebben van Wiskobas. Over het domein

van de niet verwante innovaties durven we nauwelijks uitspraken te doen. Aangenomen mag worden dat een verbreding van het toepassingsterrein al gauw dwingt tot herformuleringen van de lessen op een algemener (abstracter) niveau, waarmee de zeggingskracht evenredig afneemt. Het gevaar van formaliseringen, die ver van de werkelijkheid van de onderwijsvernieuwing tot stand komen, is dan levensgroot. Met onze studie beoogden we juist het tegendeel: dichtbij de vernieuwing (Wiskobas) blijvend, een bijdrage proberen te leveren aan de kennis van onderwijsinnovatie.

## 4 TERUG NAAR WISKOBAS

In de innovatieliteratuur wordt wel gerapporteerd dat veel vernieuwingen te kwalificeren zijn als 'niet geslaagd' (bijvoorbeeld: Fullan, 1982). Hoe staat 't nu met Wiskobas? Is in dit geval sprake van een geslaagde innovatie? Ogenschijnlijk geven de onderzoeksbevindingen aanleiding om deze vraag bevestigend te beantwoorden.[10] Een meer genuanceerde reactie is echter geboden. Immers, Wiskobas blijkt weliswaar een rijk geschakeerde vernieuwing van de reken/wiskundemethoden op gang te hebben gebracht, de vraag in hoeverre deze vernieuwing via de methoden in de onderwijspraktijk gerealiseerd wordt, is niet in het onderzoek betrokken. We bekeken slechts één van de noodzakelijke voorwaarden van de vernieuwing, i.c. de beschikbaarheid van methoden. Gegevens over de verwezenlijking van realistisch reken/wiskundeonderwijs zullen moeten aantonen of de ideeën van Wiskobas die *in* de methoden vervat liggen er in de onderwijspraktijk ook werkelijk *uit* komen. 't Gaat immers niet primair om *Wiskobas in methoden* (de titel van deze studie) alswel om *Wiskobas met methoden*, oftewel om realistisch reken/wiskundeonderwijs.
De eerste fase is vrijwel afgesloten: *Wiskobas in methoden* is voor een belangrijk deel geëffectueerd. We schetsten hoe in deze fase de brede aanpak van onderwijsontwikkeling een voedingsbodem in het onderwijs creëerde voor deze methoden. De tweede fase is – kwantitatief gezien – nog maar nauwelijks begonnen. In deze fase dient het accent te liggen op een grootschalige aanpak van de nascholing: een noodzakelijke voorwaarde voor een doorwerking van de vernieuwing in brede lagen van het onderwijs.
Het onderhavige onderzoek markeert het einde van de eerste fase. Mogen de resultaten stimulansen bieden om de onderwijsontwikkeling in de tweede fase met volle kracht te continueren: van Wiskobas *in* methoden naar Wiskobas *met* methoden.[11]

# SUMMARY

## Introduction

The innovative *Wiskobas* project (an abbreviation in Dutch for 'Mathematics in primary school') has had considerable influence on arithmetic and mathematics education in Dutch primary schools (4- to 12-year-olds). The innovative activities took place primarily during the period that Wiskobas existed as a project within the IOWO (Institute for the Development of Mathematics Education): 1971–1981. The results of these activities in a limited area constitute the subject of our study: *Wiskobas in methods*

Wiskobas can be described as an innovation in education which focused on the concept of educational development. This concept contains an outlook on the substance of the arithmetic/mathematics education to be developed (material aspect) as well as strategies regarding the manner in which this education must be accomplished (formal aspect). Wiskobas' aim was to change the mechanistic approach, of an 'arithmetical' character, which was dominant in the Netherlands at that time into one which was more oriented towards mathematics and its application. This alteration took shape in a realistic direction: among other things, a program at textbook level was developed for 4- to 12-year-olds. Where the formal side of the educational development is concerned, the basic characteristic was formed by the simultaneity of the developmental and innovational strategies. Activities for the use of development, research and dissemination took place at once and in connection with each other. In addition, Wiskobas focused both on primary school education and on the teachers training courses and school advisory centres connected with in. The fact, moreover, that within the IOWO collaboration was possible with a project for developing analogous activities for secondary education, provided guarantees for a longitudinal development in mathematics education for 4- to 18-year-olds.

The aim of our study was to find out what Wiskobas' actual influence is (has been) in Dutch arithmetic/mathematics education. By means of this question we hoped to determine more closely the value of this innovational project. It should be clear that it was not possible in a limited amount of time to evaluate all the areas where Wiskobas' influence could be seen: teachers' norms and values, learning processes, test results, didactic manners, textbooks, etc. Not all activities and areas could be involved in the research. Moreover, we made the choice of a central area where the influence could be distinguished unambiguously: the influence of Wiskobas on arithmetic/mathematics methods for primary education. The choice of textbooks as subject matter was based on a number of considerations:

- if educational innovations are to take any permanent shape, then this must be expressed (materialized) in textbooks;
- textbooks structure to a considerable extent the learning processes within arithmetic/mathematics education;
- the investigation of textbooks within educational research is a neglected area and therefore needs new stimulation.

The development, choice and use of textbooks show a number of characteristics in the Netherlands which should be noted in this context. These characteristics determine (limit) the potential of including innovations in the textbooks.
In the first place, there is the free enterprise system. Production and use of textbooks enjoy a fair amount of freedom, that is, supply and demand are attuned to each other. The textbook supply is in the hands of trade and industry, in this case the educational publishers. Teachers, either individually or as a team, make a choice from the educational publications available on the free market. In each area a choice can usually be made from a large supply of titles. The government can only interfere marginally in this supply and demand mechanism.
In addition, the Dutch government is constitutionally not permitted to meddle with the substance of education or what in a certain case is found in a textbook.
This double guarantee of freedom means that it is more or less impossible in the Dutch educational system to compel the inclusion of innovations directed towards a certain area.

All the above-mentioned led to the problem defined in our study: *Are the Dutch primary school arithmetic/mathematics methods influenced by Wiskobas?*
We separated this problem into two questions:
- What was Wiskobas' influence on the actual form and substance of each arithmetic/mathematics method which appeared on the Dutch market during the period 1965–1985?
- What was Wiskobas' influence on the development of the arithmetic/mathematics market in its totality during this same period?

**Research**

In order to be able to answer these questions, we developed an investigational instrument. This instrument, included in the appendix to this study, consists of the following 22 characteristics of Wiskobas:
- versatile approach to the number concept and operations;
- counting/combinatorics;
- large amounts;
- addition and subtraction according to progressive schematisation;
- multiplication according to progressive schematisation;
- division according to progressive schematisation;
- arrow language, initiated by bus problems;
- variety of practice activities;

- broad attention paid to proportions;
- versatile approach to fractions and decimal numbers;
- looking back at the arithmetic system;
- orientation and localisation;
- geometric activities, using the cube as an example: figures and constructions;
- map of the city;
- measuring, using the curriculum for surface area as an example;
- graphs, using the distance/time graph as an example;
- probability and statistics;
- reasoning and proving;
- the importance of contexts;
- use of a variety of mutually linked models;
- integrated activities in concept attainment;
- no formal approaches.

These characteristics satisfied the following three criteria:
- they were solely concerned with specific ideas and materials of Wiskobas (specificity);
- they reflected all the (representative) specific ideas and materials of Wiskobas (completeness);
- they described all the (representative) specific ideas and materials of Wiskobas in an accurate manner (accuracy in formulation).

We added, in addition, an overview of Wiskobas' points of departure to the list of characteristics.

For validation of the instrument we had the assistance of a group of about 20 researchers. They screened the instrument on the criteria mentioned and, moreover, investigated the relation between, on the one hand, the education represented by the instrument and, on the other hand, actual arithmetic/mathematics education. Their opinion was that about 75% of the current arithmetic/mathematics education was covered by the instrument.

After revision, the instrument was considered operational for quantitative as well as qualitative research of complete arithmetic/mathematics methods. All complete arithmetic/mathematics methods for primary education which were on the market between 1965 and 1985 were analysed using this instrument. Two questions functioned as keys:
- is the characteristic described present in the method?
- if so, then in which way is this characteristic present in the method?

In addition, each researcher made a qualitative description of each method with the aid of the outline of Wiskobas' points of departure.

Altogether, 19 researchers made 95 analyses of 28 methods: five independent analyses of the 13 methods still in use and two independent analyses of the 15 methods no longer in use. The results were incorporated into the summarized descriptions of the methods. These descriptions were then placed within the historical context in question (periods of five years). For each period, information was collected and analysed on: trends in arithmetic/mathematics

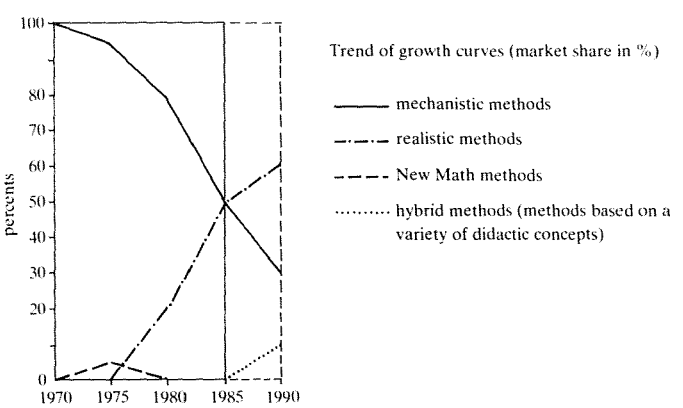
education; developments in the arithmetic/mathematics market (new activities; frequency of use); Wiskobas activities (the potential for being influenced by Wiskobas).

**Results**

The researchers determined that arithmetic/mathematics education in the late sixties (the period before Wiskobas) was of a mechanistic character. All the methods from this period showed signs in nearly every section of this tendency. There was a great deal of movement at that time in the international arithmetic/mathematics market: methods varying considerably in points of departure were simultaneously available. The Dutch educational publishers oriented themselves towards this flood of material with the result that methods from assorted backgrounds were imported that did not pertain to the situation in the Netherlands. Wiskobas' warnings to educators not to purchase one of these methods led to the imported materials being unable to acquire any significant share of the Dutch market. Since no methods oriented towards Wiskobas were available at that time (early seventies), the mechanistic methods continued to determine the complexion of arithmetic/mathematics education in the Netherlands.
By 1985 the situation was considerably altered. We noted two trends in the current arithmetic/mathematics methods:

- on the one hand, mechanistic methods in which emphasis is laid on arithmetic lacking significance and in which the focus is on the acquisition of basic skills, procedures and rules;
- on the other hand, realistic methods in which concept attainment and application of what has been learned are essential and in which the students are asked to participate actively.

In 1985, each of these trends posessed about a 50% share of the market. The realistic methods are expected to increase their share of the market in the coming years (to a minimum of 60% in 1990). The illustration shows the development of the various didactic trends between 1970 and 1985 (1990 projected).



Wiskobas played an important role in this development and, in fact, was even the cause of this change. Up until 1971, when Wiskobas came into being, instigations towards realistic arithmetic/mathematics education (pre-realism) remained primarily implicit and incidental in the Netherlands. They had a bearing on a certain approach or a limited area. Because Wiskobas' complete and integrated program provided a shape for the realistic basic concept, it was then possible for this concept to develop into a fully-fledged didactic trend. Writers of methods were able to orient themselves to this program. We noted this orientation of a comprehensive or nearly comprehensive nature in four methods. In two more methods we noted a substantial but less comprehensive orientation. One method showed only marginal orientation. The writers appeared not to have created rigid imitations; they accomplished a variety of products from the same basic concept in the separate (realistic) methods. These methods were reflected in education and resulted in a considerable shift in the market situation. From these findings we concluded that Wiskobas' influence on Dutch arithmetic/mathematics methods is substantial and undeniable.
We noted, in addition, that educational materials for mathematics and didactics at teachers training colleges also reflect to a considerable degree the ideas of Wiskobas. As far as the school advisory centres are concerned, we could make no clear pronouncements as we did not expressly investigated this area. We do believe, however, that knowledge, familiarity (and acceptance) of Wiskobas' ideas can be assumed in the advisory centres, considering, among other things, the (realistic) methods which have been developed in these circles recently.
Teachers training courses and advisory system quarantee to a certain extent that the methods will be used as the authors intended they be. The ideas in the methods influenced by Wiskobas are not totally unfamiliar to the users; teachers have been prepared for them during their training courses. Moreover, it can be taken for granted that school teams can acquire sufficient support upon adopting these methods.

All in all, we determined that the effects of Wiskobas on method development were considerable. Compared with developments elsewhere, the situation in the Netherlands around 1985 can be described as quite unusual. While internationally a dominant role is played by structuralistic developments (New Math), through Wiskobas' influence a fully-fledged alternative is available in the Netherlands: more operationalisations (methods) from the realistic trend.
These effects put Wiskobas in an interesting light for future innovations and for the policy which must create the conditions for these innovations.

**Lessons**

What has this research yielded in a more general sense? What lessons can be learned from Wiskobas by innovations which must take shape in the coming years?
We shall structure this question by distinguishing the area where there is some-

thing to be learned from Wiskobas (area of application) from the lessons themselves.
Clarity is found by limiting the *area*. It should be quite obvious that lessons can be learned from Wiskobas in the domain of *related* innovations. This concerns innovations which:
- contain approximately the same substantial characteristics as Wiskobas: related to a subject area; encompassing (type of school; subject matter; ways of interaction);
- must be realized within the context of the Dutch educational structure;
- are directed towards the instructors as an innovational unit.

We have in mind here the development of (entirely) new areas such as English in primary school, technique, home economics and informatica. Re-orientation within existing subject areas can be understood here as well.

By the question of what exactly related innovations can learn from Wiskobas, we turn to the *strategy component*.
We organized available strategy information in two dimensions:
- *Materialization*, containing the following extremes: developing up until textbook level versus the exclusive development of formal models.
- *Breath*, containing the following extremes: integrated educational development versus isolated textbook development.

Wiskobas was concerned with developments up to textbook level; moreover, the concept of educational development implied an integrated and simultaneous approach (material and broad). Not only were ideas and materials developed, but care was also taken that instructors were prepared for and could gain experience with a new type of arithmetic/mathematics education.
Both factors are of essential importance for the success of an innovation in the area described, and also for the creation of necessary and sufficient conditions.
By developing up to textbook level (first lesson), the substance and direction of the innovation becomes clear. Moreover, it provides a source for textbook authors from which a program can be drawn for all segments of the course and for all ages. The Wiskobas materials demonstrated in this way that the point in this case was a clear and practicable innovation (able to be assimilated into the methods). This demonstrative function can only appear to full advantage, however, upon complying with a number of conditions.
Thanks to the broad approach (second lesson), the textbooks will not end up in a vacuum. Conferences, re-orientation courses, educational television series, publications, method analyses, etc., help create a fertile environment in education for the innovations in mind.
At the end of our study we applied the lessons learned to the development of mathematics education for 12- to 16-years-old students. An actual innovation needs to be realized in this area in coming years.

# NOTEN

## NOTEN HOOFDSTUK 1

1 Zo bleek de voorbeeldfunctie van Wiskobas nog onlangs uit enkele interviews (Lagerweij, 1984a, 73; Van Parreren, 1984, 120).

2 Het aantal misverstanden is zeer groot. Soms wordt Wiskobas verantwoordelijk gesteld voor iedere moderniseringspoging van het reken/wiskundeonderwijs (inclusief New Math) die zich de laatste decennia heeft voorgedaan. 't Komt ook voor dat Wiskobas geïdentificeerd wordt met de verschillende reken/wiskundemethoden die op een eigen wijze een uitwerking geven aan door Wiskobas ontwikkelde ideeën en materialen.

3 Opheffing van het IOWO vond plaats op 1 januari 1981.

4 Een argument van persoonlijke aard laten we slechts in additionele zin meewegen. Als ex-medewerker van Wiskobas was de onderzoeker jarenlang betrokken in de vernieuwing van het reken/wiskundeonderwijs. De onderzoeker stelt belang in de opbrengst van een studie naar de invloed van Wiskobas. Bij de keuze van de te evalueren innovatie speelde deze interesse een belangrijke rol. Op dit eerste beslissingsniveau (Scheerens, 1984, 21) was dus geen sprake van een neutrale prioritering: de keuze lag als het ware voor de hand.
Op het tweede beslissingsniveau, in het stadium van de planning, uitvoering en interpretatie van het onderzoek, blijft het uiteraard mogelijk de interesse en betrokkenheid zoveel mogelijk aan methodologische banden te leggen. Distantie in psychologische zin is gegarandeerd door het feit dat er een tijdsverschil is tussen het moment van opheffing van het IOWO (1 januari 1981) en het tijdstip waarop het onderzoek in uitvoering werd genomen (1983/1984).

5 Bescheidenheid op dit gebied blijft overigens geboden. Verzamelde informatie beïnvloedt toekomstige beslissingen niet op een directe wijze. De informatie wordt 'conceptueel' gebruikt. Vergelijk:
'The direction that new program proposals take is influenced by perceptions that grew out of experience with earlier programs; evaluation is only one means of capturing and dramatizing that experience.' (Cronbach, 1982, 21)

6 Van der Grift wijst op het probleem dat de databronnen veelal niet in volle omvang toegankelijk zijn voor de evaluatie-onderzoeker (1984, 106).

## NOTEN HOOFDSTUK 2

1 In 1963 starten de heroriënteringscursussen voor leraren VHMO. Jaarlijks wordt door circa 700 eerstegraads-leraren deelgenomen aan deze cursussen. Het merendeel van de cursusleiders en docenten is afkomstig uit de universitaire wereld.
Vanaf 1966/1967 organiseert de CMLW ook cursussen voor MULO (MAVO)-leraren – later tevens leraren LTO en MTO. Jaarlijkse deelname: 750 leraren in 9 cursusplaatsen (1966/1967), 1150 leraren in 16 cursusplaatsen (1967/1968). De docenten en cursusleiders komen voornamelijk uit het VHMO.
De schoolexperimenten gaan in 1965 van start. Aanvankelijk worden 19 scholen in de experimenten betrokken. Dit aantal breidt zich snel verder uit. Discussienota's, een interimrapportage en toelichtingsnota's, die voorstellen bevatten voor de leerplannen moderne wiskunde voor alle schooltypen van het voortgezet onderwijs, verschijnen vanaf 1967.
Met de invoering van het nieuwe leerplan wiskunde in 1968 wordt allerwegen de behoefte gevoeld aan cursussen die een specifiek methodisch-didactische bezinning geven op dit nieuwe leerplan. De CMLW zorgt voor een gedifferentieerd cursusaanbod: driedaagse

cursussen voor VWO-leraren, bijeenkomsten voor MAVO-leraren, een practicum voor LBO-leraren.

2 Voortzetting zou inderdaad onverantwoord zijn geweest. Het zou onherroepelijk leiden tot een fragmentarische aanpak hetgeen strijdig is met de beoogde, door alle betrokkenen in Egmond onderschreven, geïntegreerde werkwijze: in onderlinge samenhang ontwikkelen van reken/wiskundeonderwijs voor de pedagogische academie, voor de heroriënterering van onderwijsgevenden en voor de basisschool.

3 Van meet aan worden overigens vier formatieplaatsen geblokkeerd. De zich aandienende economische teruggang alsmede de uiterst gereserveerde opstelling van de onderwijsverzorgingsstructuur ten opzichte van het IOWO kunnen als verklaring dienen (CMLW/IOWO, 1972, 15).

4 Binnen zo'n grove fasering worden de activiteiten zo nauwkeurig mogelijk gepland. Dit is noodzakelijk omdat de onderwijsontwikkeling niet in een ivoren toren wordt verricht maar steeds in samenwerkingsrelaties met scholen: de ontwerpschool te Arnhem, volgscholen in Hilversum en Bussum, een ontwerp-Pedagogische Academie te Gorkum, enz. Aldaar moet het dagelijkse onderwijs voortgang hebben. De ontwerpen moeten dus op tijd gereed, getypt en gereproduceerd zijn. Ditzelfde betreft de materialen voor de heroriënteringcursussen. Bovendien dwingen verplichtingen als conferenties, publikaties, onderwijstelevisieseries tot een zorgvuldige planning. Deze wordt steeds gemeenschappelijk, door het gehele Wiskobas-team en de betrokken schoolteams, ontwikkeld en kenmerkt zich door realisme, flexibiliteit en een rekening houden met de menselijke factor. Richtsnoer voor de planning vormt de inhoudelijke kwaliteit van publikaties, cursussen en conferenties. Om deze te kunnen realiseren mag, binnen zekere marges, van een eerder vastgestelde planning worden afgeweken.

5 De Wiskrant verschijnt enkele malen per jaar, met als doel contact te leggen en te onderhouden met zoveel mogelijk leraren, teneinde de visie van het IOWO '... en de realisatie hiervan in materialen te kunnen toetsen aan de ideeën omtrent wiskundeonderwijs zoals die 'in het veld' leven' (IOWO, 1976b, 2).

6 Zo omschrijft Hemphill 'educational development' als
'... the systematic process of creating new alternatives that contribute to the improvement of educational practice.' (1970, 3)
Hij pleit voor een goed uitgebalanceerde werkwijze waarin 'product development' en 'change support' elkaar ondersteunen.
Ook Schutz denkt in deze richting:
'A 'pure' product or change support strategy is rarely reasonable. The world is made up of both: people and things, exclusive focusing on either category rarely makes sense.' (1970, 51)
Noch bij Hemphill noch bij Schutz omvat 'educational development' de onderzoekscomponent.
Bakers 'instructional development' concentreert zich uitsluitend op documentontwikkeling (1973).
Het is overigens opmerkelijk dat het begrip 'educational development' in latere handboeken over curriculumontwikkeling niet verder is uitgediept (vergelijk Zais, 1976; Oliva, 1982).
In recente Nederlandstalige onderwijskundige publikaties wordt het begrip onderwijsontwikkeling regelmatig gebruikt. In deze publikaties wordt de inhoud van het begrip niet altijd duidelijk gemaakt. Grofweg kan in de gebruikswijzen van het begrip een driedeling worden gemaakt:
   - Onderwijsontwikkeling als *proces*.
     Deze opvatting komen we tegen bij Pedroli wanneer hij spreekt over 'eeuwen onderwijsontwikkeling' (1982, 217) en bij Nelissen in z'n terugblik op een onderwijsproject voor rekenen/wiskunde en in dit project een bepaalde voortgang constateert (1983). Bij retrospecties ligt deze interpretatie van onderwijsontwikkeling voor de hand.
   - Onderwijsontwikkeling als *intentie*.
     Creemers en Hoeben situeren 'onderzoek tussen onderwijsontwikkeling en wetenschapsontwikkeling' (1984). Onderwijsontwikkeling heeft haar eigen tempo en haar eigen problemen (l.c., 45), waaraan vanuit onderzoek bijdragen kunnen worden geleverd (l.c., 42).
   - Onderwijsontwikkeling als *activiteit, programma* of *juridische term*.

Deze interpretatie treffen we aan in de Structuurnota (1975). Tegenover vernieuwing wordt ontwikkeling geplaatst: activiteiten gericht op veranderingen binnen de bestaande onderwijsstructuur (l.c., 5). Schüssler geeft aan 't begrip eenzelfde of verwante betekenis (1982, 108). Bij Von Hentig gaat het volgens Stuart (1982, 47) bij onderwijsontwikkeling om een bewuste poging om het onderwijs te oriënteren op nieuwe maatschappelijke omstandigheden. Door Jörissen wordt onderwijsontwikkeling specifieker, vanuit een organisatiekundig perspectief, ingevuld. Bij hem gaat 't om een totaal aan activiteiten binnen één instelling (Jörissen, 1985, 21).

In genoemde publikaties zijn geen theoretische funderingen van het begrip onderwijsontwikkeling aan te treffen. Bij Wardekker (1981a, b) is dat wel het geval. Na een scherpzinnige kritiek op het empirisch-analytisch denken die zich toespitst op de scheiding tussen onderzoek (dat uitgaat van het absolute theorieprimaat van de kant van de onderzoeker) en innovatie (waarin zoiets als een absoluut primaat van de praktijk wordt verondersteld) (l.c., 490), voert hij een pleidooi voor praktische researchprogramma's (Strike) waarin het onderscheid tussen theorie en strategie is opgeheven.

'Daarmee is het principiële verschil tussen onderzoek, ontwikkeling en innovatie opgeheven: onderzoek vindt uiteindelijk plaats via innovatie.' (l.c., 497)

't Merkwaardige feit doet zich hierbij voor dat Wardekker wél onderzoek en innovatie integreert, maar volstrekt voorbij gaat aan de ontwikkelingscomponent: de kern in de geïntegreerde benadering van het IOWO. Er is dus slechts sprake van een gedeeltelijke verwantschap van de ideeën van Wardekker (vanuit een theoretische analyse ontwikkeld) met die van het IOWO (vanuit een practische analyse van onderwijsverandering ontwikkeld).

7 Omdat er geen sprake is van een scheiding tussen research-, ontwikkelings- en verspreidingsactiviteiten en bijgevolg ook niet van een ordening van deze drie werkzaamheden in de tijd, kan de benadering niet getypeerd worden met behulp van het klassieke RDD-model. In de verschillende activiteiten zijn de drie componenten weliswaar te onderkennen, maar ze staan onderling in een cyclisch verband.

8 IOWO-special Euclides, 47 (1971/1972), nr. 7/8, 237–334.

9 Treffers, A. en E. Wijdeveld, Leerplanologie, *Wiskobas-Bulletin*, 2 (1972/1973), nr. 1, 509–514; 2 (1972/1973), nr. 2, 627–636; 2 (1972/1973), nr. 3, 729–732; 2 (1972/1973) nr. 4/5, 845–853; 2 (1972/1973) nr. 6, 983–992; 3 (1973/1974), nr. 1, 14–17; 3 (1973/1974), nr. 2, 122–129.

10 We verwijzen de lezer die geïnteresseerd is in de totaliteit van samenwerkingsrelaties naar de jaarverslagen van CMLW/IOWO.

11 In 1984 werd Pluspunt geproduceerd, een samenwerkingsproject van NOT(NOS), SLO (sectie wiskunde) en SOL (PANAMA).

12 Zie voor een overzicht van de activiteiten van Wiskobas op het gebied van de heroriëntering van onderwijsgevenden: Wiskobas-team, *Rapportboekje 2. Heroriëntering Onderwijzers 1968–1978* (IOWO, Utrecht, z.j.).

13 Het is mogelijk een onderscheid te maken tussen:

- *algemene theorieën*
  Deze zijn veelal van algemeen onderwijskundige of leerpsychologische aard (Gagné, Gal'perin, Davydov, Piaget, e.a.).
- *vaktheorieën*
  Deze kunnen een omvattend karakter hebben, betrekking hebbend op het onderwijs in een geheel vakgebied, i.c. rekenen/wiskunde. Vaktheorieën kunnen ook van meer lokale aard zijn, betrekking hebbend op een beperkt deel uit een vakgebied, bijvoorbeeld: aftrekken onder de 20, verhoudingen, oppervlakte. Een omvattende vaktheorie geeft richting aan de lokale vaktheorieën en ontwikkelt zichzelf aan en vanuit die lokale vaktheorieën.
- *praktijktheorieën*
  Deze komen tot uitdrukking in overtuigingen en werkwijzen van onderwijsgevenden.

Met de termen 'vakspecifieke basisconceptie' of 'centrale positie' doelen we op meer omvattende vaktheorieën. Deze vakspecifieke basisconcepties krijgen inhoud vanuit: lokale vakinhoudelijke analyses (bijvoorbeeld: aftrekken onder de 20), algemene theorieën, praktijktheorieën en een visie op het onderwijs in het vakgebied als geheel (bijvoorbeeld: wiskunde als menselijke activiteit of als een compendium van leerstof).

De drie soorten theorieën staan niet geheel los van elkaar. In de praktijk blijkt er een

verbinding tussen bijvoorbeeld Gagné's cumulatieve leertheorie en de basisconceptie van formeel-mechanistisch wiskundeonderwijs (Treffers, 1984a, 167). Er is sprake van zoiets als een 'natuurlijke verwantschap' (l.c., 167). Ook is er een relatie tussen vaktheorieën en praktijktheorieën. De case-studies van Thompson, gericht op de vraag naar 'teacher's professed beliefs, views and preferences about mathematics and mathematics teaching' (Thompson, 1984, 107), laten zien hoe vakspecifieke concepties (structuralisme, mechanisme) tot uitdrukking komen in overtuigingen van onderwijsgevenden en in de onderwijsuitvoering zelf.

Niet iedere vakspecifieke conceptie is voor ons doel interessant. Ze wordt eerst relevant indien ze een niet te particularistisch karakter heeft. Bovendien moet ze geoperationaliseerd zijn in programma's, materialen, methoden. Verwerven deze zich een zelfstandige, te onderscheiden, positie op de (Nederlandse) markt, dan is het mogelijk om van een *stroming* te spreken.

14 Howson c.s. onderscheiden een aantal wiskunde-didactische benaderingen: New Math, behaviorisme, structuralisme, ontwikkelingspsychologische opvattingen, ideeën omtrent geïntegreerd onderwijs (Howson e.a., 1981, 93 e.v.). Deze onderscheiding heeft betrekking op ontwikkelingen in het wiskundeonderwijs die in de jaren 1960–1980 in de Verenigde Staten, Engeland (en Scandinavië) plaatsvonden.

Voor de Nederlandse situatie zijn Howsons benaderingen niet geschikt:

- typisch behavioristische programma's zijn niet verschenen op de Nederlandse markt; de mechanistische stroming is slechts gedeeltelijk verwant;
- hetgeen in Nederland structuralisme wordt genoemd omvat Howsons New Math en structuralisme;
- componenten uit de ontwikkelingspsychologische benadering en uit de ideeën omtrent geïntegreerd onderwijs zijn te onderkennen in didactische opvattingen binnen de Nederlandse realistische stroming.

Wolters onderscheidt in de internationale situatie een drietal stromingen: New Math in de V.S., het leerplanonderzoek van Davydov in de Sovjet-Unie, de activiteiten van het IOWO in Nederland (Wolters, 1983, 310 e.v.). Voor de Nederlandse situatie is de onderscheiding minder relevant. Immers, Davydovs ideeën hebben, met uitzondering van De Rekenboom (1984), geen gestalte gekregen in een methode. De mechanistische stroming – voor Nederland zeer belangrijk – komt bovendien niet in het plaatje voor.

15 Zie voor een overzicht: Treffers, A., Mathematisch-Didactische stromingen en onderzoek van wiskundeonderwijs. In: P.G. Vos e.a. (red.), *Rekenen. Balans van standpunten in theorievorming en empirisch onderzoek* (Swets & Zeitlinger, Lisse, 1984b, 21–49).

16 Ook elders zijn aanzetten tot realisme aan te treffen. De Amerikaanse wiskundige Hilton kan gezien worden als een vertegenwoordiger van deze richting. In 1982 gaf hij, op een congres van PME (Psychology of Mathematics Education), een 'realistische' typering van wiskundeonderwijs.

Naar de opvatting van Hilton dient het in het onderwijs bij vrijwel alle problemen steeds om eenzelfde werkwijze te gaan:

'...systematische bewustwording van de dynamiek in wat reeds bekend is, inspireert tot het poneren van nieuwe problemen. Wiskunde is een proces, niet een aaneenschakeling van trucs. Het meest essentiële in het dynamisch proces is het zelf (kunnen) stellen van nieuwe problemen.' (Van den Brink & Streefland, 1983, 371)

Deze problemen moeten niet te veel voorgestructureerd zijn. Veel energie dient gestoken te worden in langlopende leerprocessen (l.c., 372).

## NOTEN HOOFDSTUK 3

1 In dit hoofdstuk gebruiken we de term schoolboek. Het woord heeft een ruimere inhoud dan methode: ook losse, additionele boeken kunnen eronder begrepen worden. We hadden ook kunnen kiezen voor de in de Nederlandse literatuur veel gebruikte term leermiddel. Binnen het reken/wiskundeonderwijs verwijst deze term o.i. toch te veel naar concrete materialen (abacussen, breukenwielen, blokjes) die buiten het bereik van dit hoofdstuk liggen.

In teksten van de Werkgroep Documentatie Onderwijs en Opvoeding (WDOO), de Adviesgroep Leermiddelen (ALM) en de Centrale Registratie Leermiddelen (CRL)

wordt consequent en zonder verdere differentiatie de term leermiddel gebruikt. In publikaties van de Stichting Leerplanontwikkeling (SLO), het departement van Onderwijs en Wetenschappen en de Groep Educatieve Uitgeverijen (GEU) komen tevens de begrippen schoolboek en onderwijsleerpakket voor.

2 Zo verschijnen de laatste jaren enkele themanummers die grotendeels of geheel gewijd zijn aan schoolboeken: *School* (januari 1981; februari 1985), *Weekblad van het Nederlandse Genootschap van Leraren* (februari 1984), *Betrifft: Erziehung* (augustus/september 1984). In West-Duitsland is zelfs een specifiek tijdschrift voorhanden, *Blickpunkt Schulbuch*, dat geproduceerd wordt door de gezamenlijke schoolboekuitgevers. Het inmiddels opgeheven Nederlandse tijdschrift *Resonans*, uitgegeven door Wolters-Noordhoff, bevatte, naast andere, toch ook vele artikelen over schoolboeken en schoolboekproducenten.
Ook in een tijdschrift van een ouderorganisatie (*Inzicht*, september 1976; februari 1981) en in de dagbladpers (Van Dijck in *NRC-Handelsblad*, 18 november 1982; Freudenthal in *NRC-Handelsblad*, 2 juni 1983; Wagenaar in de *Haagse Courant*, 1 september 1984) weerspiegelt zich een belangstelling voor het schoolboek.
Verder kan gewezen worden op symposia die aan het onderwerp worden gewijd: *Het educatieve boek* (Diepenbeek, 1979), *Schulbuch-Forum* (Hannover, 1982), *Differentiatie en leermiddelenontwikkeling* ('s-Gravenhage, 1982), *Van uitgever tot informatiemakelaar* (Purmerend, 1983), *Het schoolboek in de lespraktijk van het voortgezet onderwijs* (Zoetermeer, 1984), *Ontwikkelingen rond schoolboeken in België en Nederland* (Breda, 1985).

3 We noemen de volgende voor Nederland belangrijke initiatieven:
- de instelling van de Adviesgroep Leermiddelen (1975) en de Centrale Registratie Leermiddelen (1979);
- de oprichting van de Werkgroep Documentatie Onderwijs en Opvoeding;
- de door de gezamenlijke uitgeverijen georganiseerde Nationale Onderwijs Tentoonstellingen.

Voor West-Duitsland wijzen we op het feit, dat de gezamenlijke uitgeverijen de beschikking hebben over een eigen instituut: Institut für Bildungsmedien E.V. in Frankfurt/Main. Door dit instituut is een boekwerkje met een intrigerende titel gepubliceerd: *Kleine Schulbuchschule* (Siara, 1982). De GEU presenteert zich in Nederland op een wat zakelijker manier met het boekje: *Uitgeven voor Onderwijs* (Amsterdam, z.j.).

4 Aandacht voor het schoolboek in het reken/wiskundeonderwijs is eveneens vast te stellen. Vergelijk:
- Recent verschijnen twee omvangrijke speciaalnummers van het *Zeitschrift für Didaktik der Mathematik* (augustus 1983; december 1983).
- In het najaar van 1983 vindt een meerdaagse PANAMA-conferentie plaats over Methoden en reken/wiskundeonderwijs. Conferentieverslag: Moor, E. de (red.), *Methoden en reken/wiskundeonderwijs*, SOL, OW & OC, Utrecht 1984a.
- Vermeldenswaard zijn voorts: een editorial in *The Mathematics Teacher* (Denman, januari 1984) over 'The buying and selling of textbooks – friend or foe in the curriculum' en de openingstoespraak van Willoughby op het congres van de National Council of Teachers of Mathematics (*The Mathematics Teacher*, oktober 1984, 575–583).

5 De uitgeverij wijst terecht op deze discontinuïteit. Zo lezen we in de COLO-nota:
'Voorts is de positie van de uitgeverijen die zich met de produktie en distributie van leermaterialen (in het bijzonder schoolboeken) bezighouden, in het geding. In een nieuwe relatie tussen de schoolwereld en de uitgeverijen ten gevolge van de totstandkoming van voorzieningen voor gecoördineerd leerplanontwikkelingswerk zal moeten worden zorggedragen voor continuïteit in de produktie en voor een gerechtvaardigd gebruik maken van de theoretische kennis van deze commerciële bedrijven.' (COLO-nota, 1971, 31)
In de drie organisatiemodellen die door de desbetreffende commissie werden uitgewerkt, krijgt dit uitgangspunt vervolgens ook gestalte: de educatieve uitgeverijen worden in elk model een duidelijke positie toegewezen.

6 De situatie in Nederland is daardoor betrekkelijk uniek. Ze is nog 't meest verwant met de toestand in Engeland: een ruim aanbod van commercieel geproduceerde schoolboeken met een volstrekte keuzevrijheid voor de scholen (vergelijk Howson e.a., 1981, 61 e.v.). In West-Duitsland moeten de commercieel geproduceerde schoolboeken goedgekeurd worden door de overheid. De Kulturministerien toetsen de schoolboeken op

overeenstemming met: grondwet, rechtsorde, leerplan, resultaten van vakwetenschappelijk onderzoek, enz. Scholen zijn vervolgens vrij om hun keuze te bepalen uit het goedgekeurde aanbod. Bij deze gang van zaken worden vraagtekens gezet, o.m. door het Institut für Bildungsmedien E.V. (Siara, 1982, 26 e.v.). In Polen worden per vakgebied per schooltype twee methoden centraal ontwikkeld en getoetst. Scholen zijn vrij om uit dit tweetal te kiezen. In Oost-Duitsland is geen enkele keuzevrijheid: centrale ontwikkeling van één methode.

7 Wij achten recensies een zinvolle mogelijkheid tot informatieverstrekking over schoolboeken. De portrettering van recensies door Van Gelder (1966) – door De Groot anno 1976 met instemming geciteerd – is karikaturaal. Vergelijk:
'Men kan moeilijk afgaan op de kwalitatief zeer uiteenlopende recensies in de vakbladen. De ene recensent geeft nauwkeurig de inhoud weer en zoekt naar enkele onjuistheden, de andere is geneigd bij elk nieuw boek te juichen.' (...) 'Men hoeft de contrasterende recensies niet eens naast elkaar te leggen: men kan er zeker van zijn dat elk boek zijn voor- en tegenstanders zal hebben.' (De Groot, lezing NOT, 1976, 242)
Soms treft men inderdaad deze tegenstellingen aan, maar lang niet altijd. Wordt een boek vanuit een vakdidactisch perspectief gerecenseerd, dan is een hoge mate van overeenstemming zeker niet uitgesloten.
Vooralsnog is het ongewenst recensies af te schaffen. Wel lijkt het nodig te werken aan een optimalisering van de recensievorm met behulp van bijvoorbeeld het door Eisner ontwikkelde model van 'educational connoisseurship' en 'educational criticism' (Eisner, 1979, 190–217).

8 Ook in zo'n relatief eenvoudige situatie zit het vraag-aanbod mechanisme ingewikkelder in elkaar dan op het eerste gezicht lijkt. Immers, het is niet uitsluitend zo dat geregistreerde behoeften het aanbod bepalen. Ook het omgekeerde is waar: een gearticuleerd aanbod kan behoeften doen ontstaan. Beide bewegingen grijpen in elkaar en zijn niet goed te isoleren van elkaar – zeker niet in het onderwijs waar de vragen soms impliciet zijn en door heldere aanbiedingen geëxpliciteerd kunnen worden. In ander verband wordt wel gesproken over 'requirements pull' en 'technology push' in een vrije marktekonomie (vergelijk Schutz, 1970, 56 e.v.).

9 Indirect kan de overheid, door de uitvoering van bepaalde wettelijke maatregelen (bijvoorbeeld: het vaststellen van eindtermen per schooltype), in zekere mate de inhoud van schoolboeken bepalen. Rechtstreeks kan ze geen deugdelijkheidseisen stellen aan schoolboeken.

10 Uitspraak van de minister in de Tweede Kamer (*Handelingen Tweede Kamer*, zitting 1977/1978, 14800, Hoofdstuk VIII, nr. 15).

11 Het zou wel eens kunnen zijn dat deze grenzen een nogal definief karakter hebben, ondanks pleidooien voor een invloedrijker positie van de overheid. Zo pleit Van Kemenade ervoor om ook aan schoolboeken deugdelijkheidseisen te gaan stellen (Van Kemenade, 1979, 196 e.v.). De overstap naar een soort waarmerk voor schoolboeken ligt dan voor de hand. Van Kemenade is van mening dat zo'n keuze uitsluitend betrekking zou moeten hebben op de vakwetenschappelijke en onderwijskundig-didactische waarde van leermiddelen en niet op de 'materiële inhoud' (l.c., 199). Uit dit – o.i. niet te operationaliseren – onderscheid alsmede uit de beoogde bescheiden (advies)status van een keur, blijkt opnieuw een grote terughoudendheid. Nijhof (1984, 48) en Lagerweij (1985, 41 e.v.) gaan hierin verder. Nijhof acht een onafhankelijk instituut dat de kwaliteit van leergangen tracht vast te stellen wenselijk. Hij baseert zich daarbij op ervaringen van de Educational Product Information Exchange (EPIE). Lagerweij's ideeën zijn geïnspireerd op een werkwijze in de V.S. van de Joint Dissemination Review Panel (JDRP): deskundige jury's beoordelen programma's. In beide gevallen – EPIE en JDRP – mag overigens niet vergeten worden dat de beoordelingen uitsluitend gebaseerd zijn op effectiviteitsonderzoek.
Tenslotte wijzen we erop dat ook het onderwijs zelf het idee van een kwaliteitsbeoordeling van schoolboeken wenselijk acht. In een door het NIPO anno 1984 verricht onderzoek onder rectoren/directeuren van scholen voor voortgezet onderwijs (n = 350) spreekt meer dan driekwart zich uit voor de stelling: 'De werkzaamheden op het gebied van onderwijskundige kwaliteitsbeoordeling van leermiddelen dienen bespoedigd en uitgebreid te worden.' Interessant detail: het percentage voorstanders is het hoogst bij het Rooms-Katholiek onderwijs (88%), vervolgens bij het Protestants Christelijk Onderwijs

(77%) en het Openbaar Onderwijs (75%) (NIPO, 1984, 10).

12 De ALM kan wel accoord gaan met de definitieve versie van *Handleiding emancipatie-aspecten in schoolboeken* (Mottier, 1983), maar stelt zich met betrekking tot een aantal deelstudies over de positie van meisjes in drie verschillende schoolvakken op het standpunt, dat deze verschenen zijn onder de persoonlijke verantwoordelijkheid van de auteur en secretaris van de ALM: I. Mottier (ALM, 1984a).

13 Mevr. J.W. Broeder van de SBD te Enschede.

14 Het CIO is een samenwerkingsverband van de Vereniging Landelijke Pedagogische Centra (VLPC) en de Vereniging Werkverband van Plaatselijke en Regionale Onderwijsadviesdiensten (WPRO).

15 Ook na de opheffing van het CIO (1983) bleef de WDOO bestaan.

16 Dat men de problematiek verder naar de rayons verschuift – per rayon kan men vanuit eigen opvattingen tot beschrijvingen van taalleermiddelen komen – lijkt op een doekje voor het bloeden.

17 In een later verricht vervolgonderzoek is met name de vraag aan de orde gesteld naar de afweging van de verschillende bronnen van informatie (deskundigenjury, leraren-gebruikers, leerlingen-gebruikers) voor verschillende categorieën kenmerken van methoden. De conclusies op dit punt zijn dat leraren-gebruikers de aangewezen bron vormen voor het beschrijven van evaluatiemogelijkheden, de functioneringswijzen van methoden en de realisering van doelstellingen. Leerlingen-gebruikers geven hierover geen extra informatie. Voor het beschrijven van uitgangspunten, doelstellingen, leerstofinhoud, inhoud handleiding, kan het beste gebruik worden gemaakt van een deskundigenjury.

18 Het equivalent voor het voortgezet onderwijs van het door Kösters c.s. verrichte onderzoek is getiteld: *De keuze van een nieuwe methode* (Berkenbosch, 1984). Het hierin beschreven instrument heeft dezelfde structuurkenmerken.

19 Wiskobas-team, *10 voor rekenen. Kernpunten en hoofdlijnen van een ideaal rekenprogramma* (1979).
De volgende kernpunten zijn in deze publikatie aan de orde gesteld:
1. Voor de kleuterschool: geen geïsoleerde begripsverwervende activiteiten.
2. Ook uitgaan van contexten.
3. Veelzijdige benadering van begrippen, operaties, relaties, e.d.
4. Gebruik van diverse modellen.
5. Brede oefenstoffering.
6. Invoeren en benutten van nieuwe notatievormen.
7. Geleidelijk aanleren van cijferhandelingen.
8. Sterke verbindingen leggen met andere leerstofgebieden en vakken.
9. Zorgvuldige invoering van zakrekenmachientjes.
10. Belangrijke leerstofuitspraken doen.

Deze kernpunten worden in maart 1979 voorgelegd en besproken door 250 deskundigen. Slechts geringe bijstellingen blijken noodzakelijk. De gereviseerde versie is gepubliceerd in: *Overzicht rekenmetoden anno 1980* (Wiskobas-team, 1980, 218–232).

20 Zie voor een meer uitgebreide beschrijving van de gevolgde werkwijze: Moor, E. de en R. de Jong, Kunnen de boeken tegen een stootje? In: S. Pieters (red.), *De achterkant van de Möbiusband* (1980, 96–102).

21 Een gevolg van zo'n eenheid-van-handelen is dat men niet meer uitsluitend aangewezen is op a priori criteria. Door de 'personele unie' worden bovendien meer kwalitatieve benaderingen mogelijk.

22 Binnen de WDOO treffen we een voorbeeld aan van zo'n indirecte benadering: door de ene kant aan te pakken, verander je de andere kant. In het openingswoord van de 1981-jaarvergadering wordt gesteld:
'... door het konsumeren van leermiddelen kritisch te benaderen, kan de WDOO streven naar het verbeteren van het produceren van de leermiddelen' (WDOO, 1981a, 1).

23 Dit onderzoek is in 1984 door het NIPO verricht (n = 350).
Percentages:

| | |
|---|---|
| helemaal mee eens | 11 |
| grotendeels mee eens | 18 |
| niet eens/niet oneens | 21 |
| grotendeels oneens | 20 |
| helemaal oneens | 30 |
| | 100 |

24 De mening dat 't onderscheid tussen onderwijskundige en commerciële criteria in de schoolboekontwikkeling als een tegenstelling functioneert, behoeft een kanttekening. Timmer (1984, 7) en Van Dorp (1983, 261 e.v.) werken het op deze wijze uit: 't een is welhaast per definitie strijdig met het ander. Echter, een criterium dat niet-onderwijskundig van aard is, is daarmee nog niet te kwalificeren als onderwijsvijandig. Bovendien lijkt het door de tegenstelling gesuggereerde beeld van het onderwijs als willoos slachtoffer – de onderwijskundige criteria worden ondergesneeuwd – van kapitalistische schoolboekproducenten te veel op een karikatuur waarin de eigen krachten van het onderwijs worden ontkend.

25 Een voorbeeld van het bovenstaande vormt de methode Denken en Rekenen (Picard, 1968). In Nederland wordt een schrijversgroep gevonden die het oorspronkelijk Franse produkt van Nicole Picard vertaalt en bewerkt voor Nederland. Het wordt een, zeker voor de Nederlandse situatie, revolutionaire methode. Mede daarom voelen auteurs en uitgevers zich verplicht 'de methode niet zonder meer uit te geven' (tijdschrift 1, 1968, 2) en voegt men ten behoeve van de gebruikers een begeleidend maandelijks tijdschrift toe aan de methode. Dat het uiteindelijk niet goed afloopt met de methode, doet niets af aan het feit dat in dit geval de uitgever een vooruitstrevend produkt op de markt heeft gebracht met veel commerciële risico's. Denken en Rekenen blijkt ongeschikt voor het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs. Toch zijn belangrijke ideeën en onderdelen overgenomen in een andere eveneens door Malmberg uitgebrachte methode: Getal in Beeld (Brinkman, 1975). Had de uitgever zich beperkt tot registratie van de actuele Nederlandse markt, dan zou Denken en Rekenen nooit zijn uitgebracht. Ook de methode Getal in Beeld, die in zekere zin kan worden opgevat als 'opvolger', zou er niet geweest zijn. Toch levert de uitgave van beide (onrendabele) produkten know-how op, die ingezet kan worden bij de produktie van de methode De Wereld in Getallen (Van de Molengraaf, 1981). Deze wordt uiteindelijk wél een commercieel succes.

26 Vanuit een ander onderscheid, te weten tussen onderwijs als markt (afzetgebied) en als referentie (oriëntatiebron voor het ontwikkelen van schoolboeken), gaat Van Houten eveneens in op de kwestie van de verhouding tussen actuele en potentiële vraag (Van Houten, 1979b, 71 e.v.). De uitgever heeft hierin een aantal keuzemogelijkheden. Zo kan hij markt en referentie laten samenvallen (de modale consument wordt dan tot maat voor het ontwikkelingswerk) of hij oriënteert zich op een gedéélte van de markt (enkele voorhoedescholen bijvoorbeeld worden dan tot norm) met het oog op de gehéle markt.

27 Door onze keuze om de positie van de uitgeverijen te schetsen met behulp van de activiteit van marktregistratie, hebben we een belangrijke component buiten beschouwing gelaten: *de auteursinbreng*. Er moeten ook manuscripten beschikbaar komen om met produkten op geregistreerde vragen te kunnen reageren. Omdat de 'aanbodzijde' (aanbod door auteurs van manuscripten) expliciet aan de orde wordt gesteld in het empirische gedeelte van deze studie, gaan we er nu aan voorbij.

28 In toenemende mate richten scholen huisdrukkerijen in vol fotokopieerapparatuur. De aanwezigheid hiervan vormt een stimulans om ook ontwikkelingstaken (oefenboeken, werkbladen, tentamens, enz.) in eigen school te gaan verrichten. Scholen worden aldus tot mini-uitgevers. Denkbeelden uit de onderwijskunde aangaande bijvoorbeeld schoolwerkplanontwikkeling geven een ideële ondersteuning aan deze ontwikeling.

29 De realisatie in Nederland van een onderwijsverzorgingsstructuur waarin specifieke ontwikkelingsinstellingen zijn opgenomen, dreigt te leiden tot een afkoppeling van de ontwikkelingstaak uit het totale pakket van werkzaamheden dat de educatieve uitgeverijen verzorgen. Voor hen zouden dan uitsluitend nog produktie- en verspreidingstaken resteren.

30 Van Dorp (1983, 267) bekritiseert deze concentraties en samenwerking omdat hij beducht is voor een versterking van de machtspositie van de uitgeverijen en de z.i. daarmee samenhangende reductie van onderwijskundige argumenten in het uitgavebeleid. Het is de vraag of deze koppeling terecht wordt gemaakt. Immers, grotere financiële mogelijkheden betekenen ook dat risico's gespreid kunnen worden. Onderwijskundig verantwoorde maar commercieel weinig aantrekkelijke produkten kunnen daardoor in een groter bedrijf toch meer kansen krijgen dan in een kleinere eenheid.

31 Een dergelijk model kan leiden tot een uitlijning van werkzaamheden, maar biedt o.i. nog geen enkele garantie op een verantwoorde output, omdat uiterst belangrijke zaken ternauwernood aan bod komen. Zo worden het aantrekken van hoog-gekwalificeerde

auteurs en het bieden van condities waarbinnen deze auteurs kunnen werken vrijwel verwaarloosd. Terwijl toch duidelijk kan zijn dat zelfs het meest geavanceerde ontwikkelingsmodel niet tot een goed produkt leidt indien gewerkt wordt met incompetente auteurs.

32 Bij een tweetal aannames willen we kanttekeningen plaatsen:
- Aanname: veroudering voltrekt zich lineair en is uitsluitend een parameter van tijdsverloop.
  Echter: het moderne schoolboek van vandaag is niet per definitie het verouderde schoolboek van overmorgen. Overmorgen kunnen ze ook nog wel modern zijn; ze kunnen overigens tevens in vergetelheid zijn geraakt. De markt is grillig omdat tegelijkertijd meerdere interacterende processen plaatsvinden.
- Aanname: het is mogelijk doelgroepen te onderscheiden, deze te situeren op een schaal van innovatiebereidheid en vervolgens van produkten vast te stellen hoe deze op de verschillende doelgroepen afgestemd zijn.
  Echter: het is twijfelachtig of de hiertoe noodzakelijke kennis en vaardigheden – in wetenschap of in ervaring – voorhanden is.

33 Het jaarverslag 1983 van de GEU wijst hierop nog eens uitdrukkelijk:
'... omdat de betreffende instellingen (en bedoeld worden de door de overheid gesubsidieerde instellingen, dJ) naar hun aard geen commerciële prijsstelling hanteren.' (GEU, 1984, 3)

34 Al in 1972 ontwikkelt De Man, reagerend op de COLO-nota, een model dat z.i. ten grondslag moet liggen aan een duidelijke taakafbakening tussen educatieve uitgeverijen en ontwikkelingsinstituten (De Man, 1972, 4–7). Aldus kan 'partnership in education' gerealiseerd worden. De Man denkt in dit model aan de educatieve uitgeverijen een zeer ruim takenpakket toe: de gehele concrete ontwikkeling en produktie. De gangbare praktijk wordt in zijn voorstel in feite gecontinueerd.

35 Freudenthal spreekt in dit verband van 'lege hulzen' die door anderen 'met nuttige inhoud moeten worden gevuld' (Freudenthal, 1979/1980).

36 Met betrekking tot deze contracten staat de bestuursraad van de SLO op het standpunt dat een te strikte regelgeving door de centrale overheid een verstikkende uitwerking kan hebben op een vrij onderhandelingsklimaat (Schuyer, 1984, 22). In afwachting van een ministerieel standpunt in deze, sluit de SLO met een eigen voorlopige regeling aan bij de bestaande praktijk (SLO, 1981, 2).

37 Deze taakwijziging komt overigens niet als een verrassing. Zo stelt staatssecretaris Van Leijenhorst, in juni 1984, tijdens een interview, heel expliciet dat de SLO geen concrete leerplanontwikkeling mag doen (NRC-Handelsblad, 21 juni 1984).

38 Naast deze publikaties is het Duitse Institut für Schulbuchforschung E.V., verbonden aan de universiteit van Duisburg, afzonderlijk vermeldenswaard. Dit instituut verricht interdisciplinair onderzoek dat zowel 'theoriegeleitet' als 'praxisbezogen' is. Uit de publicitaire output (Stein, 1979; Stein en Schallenberger, 1981; Stein, 1982a, 1982b, 1984) blijkt eveneens de omvang en variatie van het studieterrein.

39 De Corte c.s. formuleert:
'Merkwaardig is dat ondanks de grote afhankelijkheid van de leerkracht van het leerboek, slechts weinig bruikbare research betreffende het gedrukte materiaal is verricht.' (1981, 231)
In deze bijdrage wordt verwezen naar uitspraken uit 1955 (Cronbach) en 1969 (Hilton) die dezelfde constatering bevatten.
De laatste jaren blijkt er nog weinig verandering in de situatie.
Freudenthal constateert anno 1984:
'Als je een lijstje opmaakt van de onderwerpen waar onderzoekers van onderwijs zich mee bezig houden dan zul je daar zelden, zo ooit, dit belangrijkste hulpmiddel van het onderwijs tegenkomen. Het schoolboek, het instrument bij uitstek, althans van het cognitieve onderwijs, wordt schromelijk verwaarloosd door de onderzoekers van onderwijs. Dit gebrek aan professionele aandacht voor het schoolboek is trouwens een internationaal verschijnsel.' (1984c)
Hij eindigt z'n NRC-Handelsblad-column echter hoopvol en wel met de vaststelling dat er een groeiende schare vakonderwijs-onderzoekers is, die zich ook bezighoudt met schoolboekonderzoek.

40 Zie ook: APMEP, *Le renouveau de l'enseignement français des mathématiques*, Parijs 1980, 69–79.

41 Vergelijk: 'The depth of publishers' influence on curriculum is demonstrated by a recent study of textbook use in Texas. This research reveals that 75 percent of a student's classsroom time and 90 percent of his homework time is spent using textbooks. In such circumstances, it is hardly an exaggeration to say that the textbook *is* the curriculum.' (Zais, 1976, 473)

42 Ondanks de verwantschap met de in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs onderscheiden stromingen (zie hoofdstuk 2), is het toch ook van belang om op te merken dat zich belangrijke verschillen voordoen.

43 Griesel en Postel noemen enkele voorbeelden van bijdragen vanuit de vakdidactische analyses:
- ze geven een wiskundige rechtvaardiging voor genetisch gestructureerde leergangen over de opbouw van de getallenwereld;
- ze geven een beter inzicht in de onderlinge relaties der inhouden;
- leerproblemen bij kinderen kunnen erdoor gelokaliseerd worden;
- ze bieden een beter inzicht in het toepassingsbereik van getallen, grootheden, operaties;
- ze laten zien aan welke inbeddingen/contexten bij welke getallen, grootheden en operaties gedacht kan worden (Griesel en Postel, 1983, 293).

44 Uit het overzicht van Howson (1981) blijkt bijvoorbeeld hoe de aard van het verrichte onderzoek samenhang vertoont met (afhankelijk is van) de verschillende vakdidactische benaderingen en de daaraan ten grondslag liggende visies.

## NOTEN HOOFDSTUK 4

1 Aan dit soort karteringszinnen kunnen andere ogenschijnlijk minder essentiële vragen worden toegevoegd. Bijvoorbeeld die naar het waar en wanneer van het onderzoek.
De vraag naar de locatie van het onderzoek (de waar-vraag) kan voor bepaalde typen van evaluatie-onderzoek uiterst relevant zijn. Voor ons onderzoek is de kwestie minder interessant.
De wanneer-vraag is voor ons onderzoek wel degelijk van belang. Hoe verstandig is de beslissing om het onderzoek te verrichten in de periode 1983–1985? Welke consequenties kan zo'n keuze hebben voor de opbrengst van het onderzoek? Zou het voor de resultaten veel uitmaken indien Wiskobas meteen na de opheffing van het IOWO (1981) was geëvalueerd of bijvoorbeeld tien jaar na de opheffing (1991)?
Om vat te krijgen op deze kwestie, richten we ons op twee dimensies: effecten en tijd.
Naar analogie van Quicks 'primary and secondary impacts' van innovaties (Quick, 1978, 1 e.v.) maken we een onderscheid tussen de primaire en secundaire effecten van Wiskobas in het basisonderwijs. Primaire effecten zijn dan toe te schrijven aan werkzaamheden van Wiskobas die rechtstreeks bestemd waren voor het basisonderwijs: publikaties (Wiskobas-Bulletins), heroriënteringscursussen, onderwijstelevisieseries. Secundaire effecten verlopen indirect en zijn dan ook in een latere fase signaleerbaar in het basisonderwijs. Een voorbeeld van een specifiek op dit indirecte traject afgestemde interventie was dat Wiskobas faciliteiten beschikbaar stelde aan methodenschrijvers; de resulterende methoden kwamen pas in volgende instantie beschikbaar voor gebruik in het basisonderwijs.
Soms gaat het om dezelfde interventies die zowel directe als indirecte effecten hebben. Zo hadden publikaties een directe uitwerking (werkbladen uit deze publikaties werden gebruikt in de scholen), maar ze leverden tevens een bijdrage aan de ontwikkeling van een deskundig kader in de wereld van de schoolbegeleiding die later ingezet kon worden in de ondersteuning van het basisonderwijs.
Duidelijk kan zijn dat secundaire effecten zich later manifesteren dan primaire effecten. De primaire effecten van Wiskobas hadden al geëvalueerd kunnen worden in of vlak na de bestaansperiode van Wiskobas. Een dergelijke evaluatie richt zich op naambekendheid, op realisering van thema's en leergangen in de onderwijspraktijk, op attitudes. Voor een bepaling van de secundaire effecten zou 1981 echter te vroeg zijn. Het door ons in onderzoek genomen secundaire effect (opname in methoden) kan dan nog niet goed zichtbaar zijn. Op Wiskobas geënte methoden hebben dan bovendien nauwelijks gelegenheid gehad zich een marktaandeel te verwerven.

Gelet op de lange ontwikkelingstijd van methoden zou 1991 wel eens een meer geschikt moment kunnen zijn om ons onderzoek te verrichten dan de periode 1983–1985. De marktsituatie kan dan gestabiliseerd zijn. Tendenzen kunnen zich scherper aftekenen.
Onze keuze om het onderzoek te verrichten in de periode 1983–1985 is echter om een aantal redenen te verantwoorden:

- Trends in de verdere ontwikkeling van de marktaandelen van methoden zijn toch al duidelijk te onderkennen.
- Onderzoekers zijn beschikbaar die Wiskobas goed kennen en ingevoerd zijn in het bestand van reken/wiskundemethoden.
- Wiskobas is nog bekend. Onderwijs en onderwijsbeleid kunnen geïnteresseerd zijn in de uitwerking van deze innovatie.
- De resultaten van het onderzoek kunnen invloed uitoefenen op innovaties die in de tweede helft van de tachtiger jaren nader gestalte moeten krijgen, zoals informatica, rekenen en wiskunde in de eerste fase van het voortgezet onderwijs.

Achteraf gezien valt het te betreuren dat indertijd geen systematisch onderzoek is verricht naar de primaire effecten van Wiskobas. De resultaten van een dergelijk onderzoek zouden, in samenhang met onze onderzoeksbevindingen, een meer omvattende waardebepaling van Wiskobas mogelijk maken dan nu het geval is. Vervolgonderzoek in 1991 naar de verdere ontwikkeling in de secundaire effecten zou de waardebepaling kunnen completeren.
't Voorgaande geeft aanleiding tot de conclusie dat het noodzakelijk is om een innovatie, van de complexiteit en omvang als Wiskobas, op meerdere tijdstippen te evalueren. Het gangbare evaluatie-onderzoek, dat op één moment verricht wordt en zich beperkt tot primaire effecten, kan niet anders dan een onvolledig beeld opleveren van de opbrengst van de onderzochte innovatie.

2 We hadden ook gebruik kunnen maken van de termen exclusiviteit of originaliteit, maar dan toch met enig voorbehoud. Gebruiken we desondanks de term exclusiviteit in het vervolg om een bepaalde mate van specificiteit aan te duiden, dan bedoelen we daarmee niet een absolute exclusiviteit (nooit en nergens vertoond), maar een exclusiviteit tegen de achtergrond van het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs na de Tweede Wereldoorlog (relatieve exclusiviteit).
Ook na deze relativering dienen we nog voorzichtig om te gaan met de term exclusiviteit, en wel om de volgende redenen:

- Een innovatie als Wiskobas kan niet opgevat worden als een geïsoleerde entiteit. Wiskobas ontwikkelde ideeën en materialen binnen een wiskunde-onderwijskundige en politiek-maatschappelijke context. Deze context schiep niet alleen de bestaansvoorwaarden maar inspireerde en beïnvloedde ook inhoudelijke ontwikkelingen. Zonder autoloze zondagen (1973) en zonder ideeën over thematisch onderwijs die in die tijd hier en daar leefden, had Wiskobas het thema Zonderdag niet kunnen ontwikkelen. Aan de beslissing, een thema Zonderdag te ontwikkelen en de uitwerking hiervan tot onderwijsleerpakket kan vervolgens het predikaat 'exclusief' worden toegekend.
- Een tweede reden is, dat Wiskobas wel institutioneel, maar niet personeel is af te bakenen. Niet alleen een groep professionals bij het IOWO leverde de ideeën en materialen. Wiskobas kan ook opgevat worden als een beweging waarin vele honderden onderwijsmensen betrokken waren – en uit die beweging kwamen soms inspirerende tips en een enkele keer zelfs uitgewerkte lessen.

Ondanks deze kanttekeningen gaan we er van uit dat het mogelijk is, sommige ideeën en materialen aan te merken als typerend voor Wiskobas, als ontwikkeld door Wiskobas, als zich onderscheidend van ideeën en materialen afkomstig uit andere innovaties. Bovendien veronderstellen we dat deze karakteristieken van Wiskobas afgrensbaar zijn van niet-specifieke kenmerken van Wiskobas: kenmerken die Wiskobas gemeenschappelijk heeft met andere innovaties.

3 Dit soort karakteristieken verschilt onderling nog sterk. Zo doortrekken contexten het gehele programma, terwijl ordenend tellen als een geïsoleerd onderdeel is op te vatten. Ook de breedte – uit te drukken in de hoeveelheid onderwijstijd die geschonken wordt aan het betreffende onderwerp – van de ene brede karakteristiek (bijvoorbeeld: breuken) wijkt af van die van de andere brede karakteristiek (bijvoorbeeld: stadsplan). In de selectie en beschrijving van de karakteristieken dienen deze verschillen tot uitdrukking te komen.

4 Voor de eerste twee criteria gebruikt Zwarts de termen volledigheid (alle specifieke ideeën en materialen) en uitsluitendheid (slechts de specifieke ideeën en materialen) (1983, 59).

5 Duidelijk is dat deze operationalisering van Wiskobas bepaalde aanpakken uitsluit. De beïnvloedingsvraag kan op meerdere manieren worden aangepakt. Vrijwel iedere denkbare aanpak is op te vatten en te beschrijven als een variant van één van de twee ideaaltypische benaderingen: proces- versus produktbenadering.
In de *procesbenadering* vormt het beïnvloedingsproces het object van onderzoek. Uitspraken van de volgende trant worden nagestreefd:
'Methode A heeft het werkblad met het postzegelalbum op grond van een suggestie, gedaan tijdens het gesprek op 1 april 1974 tussen de auteurs Lucassen en De Vries en de Wiskobasmedewerkers Van Bruggen en Streefland, opgenomen. De inbedding van dit werkblad in de leergang vermenigvuldigen en de relaties met handig rekenen werden in dit gesprek bediscussieerd. Latere observaties in het tweede leerjaar van de Van Gelderschool te Amsterdam gaven aanleiding tot een modificatie van het werkblad: opname van de getallenlijn. Leerplanpublikatie 2 (Wiskobas-team, 1975, 94 e.v.) werd als bron gebruikt voor de bij het werkblad functionerende onderwijzerstekst.'
Dit voorbeeld is fictief. Nochtans kan duidelijk zijn dat beschrijvingen en analyses van dergelijke trajecten veel overtuigingskracht hebben. Op een gedetailleerde en niet mis te verstane wijze blijkt hoe de beïnvloeding is verlopen.
Bij de voorbereiding van het onderzoek is de procesbenadering overwogen maar verworpen omdat:
- het onderzoek gevaar zou lopen te blijven steken in procesanalyses van kleine onderdelen (werkbladen) in een beperkt aantal methoden, hetgeen niet strookte met onze globaal-evaluerende pretenties;
- het onderzoek beschikbaarheid van informatie vooronderstelt waaraan niet kon worden voldaan: gesprekken e.d. zijn niet genotuleerd en een terugval op de geheugens van de betrokkenen leek een moeilijk te verantwoorden onderneming.

In de *produktbenadering* vormen de methoden het object van onderzoek. Immers, hierin moeten de resultaten van een eventuele beïnvloeding tot uitdrukking komen. Wiskobas wordt in deze benadering in procesmatige zin niet geanalyseerd ('t blijft een black box), maar als een totaliteit gezien: Wiskobas als interventie. 't Gaat om de produkten: de methoden. Wat treffen we aldaar aan? De wegen waarlangs de effecten zijn bereikt, vormen als zodanig geen objecten van onderzoek.
Uitspraken van de volgende trant worden binnen deze benadering nagestreefd:
'In de methoden 7, 8 en 15 vinden we 80% terug van de leergang cijferend vermenigvuldigen van Wiskobas.'
De door ons gekozen benadering is te kwalificeren als een *gematigde produktaanpak*: het onderzoek richt zich weliswaar op de effecten van Wiskobas in methoden, maar blijft daarbij niet staan. We zijn ook geïnteresseerd in de vraag, hoe een geconstateerde beïnvloeding tot stand is gekomen. Ten behoeve van een interpretatie van onze bevindingen hebben we in hoofdstuk 2 beleid, planningen en werkzaamheden van Wiskobas doorzichtig gemaakt: het is daardoor meer een perspexdoos geworden dan een black box. Het proces van onderwijsontwikkeling, dat mogelijkerwijs beïnvloeding heeft bewerkstelligd, is aldaar in kaart gebracht.

6 In vrijwel alle methoden waarvan meer drukken zijn gemaakt, ontbreekt de vermelding van het eerste jaar van uitgave. Uit het oogpunt van een correcte consumentenvoorlichting is deze omissie te veroordelen – te meer waar het veelal gaat om ongewijzigde herdrukken. Naar de consument wordt immers, via het wèl vermelde jaartal, de suggestie gewekt als zou een methode in hoge mate actueel zijn.

7 In dit overzicht manifesteren zich twee uitgevers op een uitdrukkelijke wijze: Wolters-Noordhoff en Malmberg, met elk zes methoden. De uitgevers Dijkstra (Zeist), Zwijsen, Bekadidact (Bosch & Keuning) en Thieme hebben, met elk twee titels, ook een meer dan incidentele betekenis op het gebied van de reken/wiskundemethoden.
Lettend op de door uitgevers nagestreefde handhaving (uitbreiding) van marktposities, biedt het overzicht eveneens belangwekkende informatie. Sommige nieuwe methoden kunnen worden aangemerkt als opvolgers van oude methoden:
- Naar Zelfstandig Rekenen (nieuw) als opvolger van Naar Zelfstandig Rekenen (oud);

- De Wereld in Getallen als opvolger van Niveaucursus Rekenen;
- Operatoir Rekenen als opvolger van Uitkomst;
- Taltaal als opvolger van De Grondslag;
- Naar Aanleg en Tempo (nieuw) als opvolger van Naar Aanleg en Tempo (oud);
- Rekenen en Wiskunde als opvolger van Nieuw Rekenen voor het Basisonderwijs.

Uitgeverijen met enige traditie op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs zullen hun beleid richten op een dergelijke continuïteit.

8 In deze studie gebruiken we de termen gebruiksfrequentie en marktaandeel door elkaar, ook al krijgen ze inhoud vanuit verschillende perspectieven, resp. van de scholen en van de uitgeverijen.

9 De klassen en percentages zijn gereconstrueerd uit verschillendsoortige informatie. Zo werd in het Wiskobasonderzoek, dat in twee fasen werd uitgevoerd (1976, 1979), de educatieve uitgeverijen gevraagd om het aantal scholen te vermelden dat gebruik maakte van de door hen ontwikkelde methode(n). Alle uitgevers reageerden, maar de binnengekomen gegevens bleken onvolledig. Het CITO (1977, 1980) kwam aan gegevens over methodengebruik van 2000 scholen via een onderzoek bij de begeleidende diensten. In 1983 kwam het CITO aan informatie vanuit het bestand aan toetsaanvragende scholen (n = 784). De Intomartgegevens uit 1984 hadden betrekking op een steekproef (n = 302) van gebruikers van het NOT-programma Pluspunt. Het marktonderzoeksmateriaal, afkomstig uit de kring van de educatieve uitgeverijen, is verzameld in oktober 1983 en gebaseerd op een naar regio en levensbeschouwelijke richting gestratificeerde steekproef van 1000 scholen. Aangezien de gegevens uit de verschillende bronnen vrijwel allemaal in eenzelfde richting wijzen, is het mogelijk om tot redelijk verantwoorde uitspraken te komen over gebruiksfrequenties. De reconstructies werden in 1984 in twee verschillende tijdschriften en in een voordracht gepresenteerd (De Jong 1984a, 1984b, 1985f). De reacties hierop gaven geen aanleiding het cijfermateriaal te wijzigen.

## NOTEN HOOFDSTUK 5

1 We citeren enkele passages uit de twee uitnodigingsbrieven:
Eerste uitnodiging (11 januari 1983):
'Geachte Collega's,
Bij deze hebben wij het genoegen U uit te nodigen voor een conferentie die op 17 en 18 maart 1983 gehouden zal worden in congrescentrum 'De Leeuwenhorst' te Noordwijkerhout.
Deze conferentie zal in het teken staan van een onderzoek naar zogenaamde 'Wiskobasprofielen' in de reken/wiskundemethoden voor het basisonderwijs die omstreeks 1984 op de Nederlandse markt zijn.
Ten behoeve van dit onderzoek is een instrument ontwikkeld, samengesteld uit een 25-tal Wiskobaskarakteristieken. Ter conferentie zal het voornamelijk gaan om het 'onderzoek' van het onderzoeksinstrument:
- de selectie van de karakteristieken;
- de beschrijvingen per karakteristiek.'

Tweede uitnodiging (8 februari 1983):
'Ingesloten treft U de toegezegde tekst aan: Karakteristieken van Wiskobas. Voor het welslagen van de conferentie is het van belang dat U deze tekst van tevoren grondig doorneemt, daarbij onder meer lettend op:
- de specificiteit van de karakteristieken (zie inleiding);
- de volledigheid van het instrument (zijn specifieke karakteristieken van Wiskobas buiten beschouwing gebleven?);
- de formuleringswijze (omschrijving correct? juiste keuze van voorbeelden?);
- de functionaliteit of werkbaarheid van het instrument.

Ook tekst-kritische opmerkingen van min of meer gedetailleerde aard zijn welkom. Deze opmerkingen zullen nauwelijks aan de orde kunnen komen tijdens de conferentie, maar kunnen door de samensteller verwerkt worden in een meer definitieve versie.
De definitieve deelnemerslijst is eveneens bijgesloten.'

2 De groep deskundigen die uiteindelijk deelnam aan de conferentie bestond uit (in alfabe-

tische volgorde): J. van den Brink, A. Dekker, H. Freudenthal, F. Goffree, T. van de Goor, J. de Gooijer-Quint, K. Gravemeijer, H. ter Heege, S. Huitema, H. Jansen, G. Janssen, R. de Jong, H. Meijer, E. de Moor, J. Nelissen, P. Scholten, L. Streefland, A. Treffers, W. Uittenbogaard, J. Voogt, A. Vuurmans, E. Wijdeveld, M. Zwarts.
De groep is als volgt nader te typeren:

*Maatschappelijke achtergrond*
- drie deskundigen met een coördinerende beleidsmatige functie;
- drie docenten PABO wiskunde & didactiek en pedagogiek;
- vier medewerkers van schoolbegeleidingsdiensten; specialisatie reken/wiskunde-onderwijs; tevens auteurs van methoden;
- drie medewerkers van de vakgroep Onderzoek Wiskundeonderwijs en Onderwijs-Computercentrum;
- drie medewerkers van de vakgroep Onderwijskunde Utrecht;
- een emeritus hoogleraar wiskunde;
- een medewerker van een landelijk innovatieproject; tevens auteur van een methode;
- een directeur fondsontwikkeling van een educatieve uitgeverij;
- een medewerker van de Nederlandse Onderwijs Televisie; specialisatie reken/wiskunde-programma's;
- twee medewerkers van de SLO, sectie rekenen/wiskunde.

*Onderwijsachtergrond*
Vrijwel allen zijn werkzaam geweest of nog werkzaam in het onderwijs. In die hoedanigheid hebben ze in hun dagelijkse arbeid o.m. te maken gehad met reken/wiskunde-methoden.

*Wiskobasachtergrond*
Alle deelnemers bezitten een grondige kennis van en ervaring met Wiskobasideeën en -materialen.

3 Onderstaande weergave van de tweede bespreking is gebaseerd op gemaakte notities en bandopnamen. We maken gebruik van de in de tekst vermelde categorisering.

*Het onderzoek als zodanig*
- Specificiteit: vaak maakt een intentie uit of een karakteristiek specifiek genoemd kan worden.
- Specificiteit: soms kun je elementen uit een karakteristiek ook elders vinden, terwijl het concept als geheel duidelijk specifiek is.
- Specificiteit: het is noodzakelijk, onderscheid te maken tussen specificiteit en exclusiviteit (hoogste mate van specificiteit).
- Kwalitatitieve beschrijving: naast de grafische weergave van scores in een profiel, dient van iedere methode ook een meer kwalitatieve beschrijving te worden gemaakt. Het onderzoeksinstrument dient hiertoe zodanig te worden ingericht, dat gegevens voor een dergelijke beschrijving aan de oppervlakte komen.
- De functie van het leerboek in het onderwijs dient op enigerlei wijze aan de orde te worden gesteld: de noodzaak van uitgebreide handleidingen en gestript leerlingenmateriaal.

*Algemene karakteristieken*
- Formuleer vooraf de algemene uitgangspunten van Wiskobas.
- Maak een verzameling algemene karakteristieken die je vervolgens kruist met de leerstofkarakteristieken. Eventueel kan gedacht worden aan een matrix met dubbele ingang, waarop enerzijds de algemene karakteristieken, anderzijds de leerstofgebieden, met op de kruispunten de specifieke karakteristieken (met name in hun vormkenmerken).
- Leg zoveel mogelijk dwarsverbindingen tussen de verschillende leerstofvlakken.
- Aandachtspunten: gevarieerdheid van een instap, rijkdom van problemen, verschillende strategieën die kinderen kunnen gebruiken, bakens in de leerprocessen, conflictsituaties, ontdek-het-zelf opdrachten, perspectief in langlopende leerprocessen, aanleidingen voor gevarieerd rekenen, ruimte voor eigen oplossingen, cognitieve

creativiteit, enz. Kortom: bevat de methode een blauwdruk van de veronderstelde leerprocessen? In hoeverre komt deze blauwdruk overeen met de achterliggende bedoelingen van Wiskobas?
- Methode: de dwingendheid van de methode met betrekking tot de door leerlingen te verrichten activiteiten; taalgebruik en beschrijvingsvormen van de auteurs.

*Aanvullingen*
- Per karakteristiek: aandacht besteden aan de specifieke wijze van toetsen (toetslessen); aangeven de mate waarin het desbetreffende onderwerp door Wiskobas is uitgewerkt; integratie met andere vormingsgebieden vermelden.
- Toevoegen aan het geheel van karakteristieken of binnen de karakteristieken: leuke, verrassende problemen met een recreatief karakter zonder leergangpretentie; speelse aanzetten voor wiskundige activiteiten door kleuters; zakrekenmachines; materiaalgebruik (manipulatief en mentaal); teksten als uitgangspunt voor wiskundige activiteiten; isomorfie; geen vroege formalisering.

*Verbeteringen*
- Herordening van de rekenkarakteristieken in twee hoofdgroepen: veelzijdige benadering en cijferen (progressieve schematisering).
- De karakteristieken 2 en 3 (optellen en aftrekken) combineren.
- Karakteristiek 13 (oppervlakte als deelleergang) behoeft verbreding naar het gehele gebied van het meten. Bovendien moet worden nagegaan of uitbreiding naar het kleuteronderwijs beschreven kan worden. Denk bij een beschrijving ook aan het metriek stelsel.
- Karakteristiek 16 (afstand/tijd-grafieken) splitsen: grafieken in statistische zin (en dan opnemen bij karakteristiek 17: waarschijnlijkheid en statistiek) en afstand/tijdgrafieken.
- De negatieve karakteristieken (21, 22, 23, 24) weglaten.
- Let bij karakteristiek 25 (belang van contexten) op de veelzijdigheid van symbolisering, op het belang van contexten bij progressieve schematisering, op de functie van contexten in toepassingssituaties.
- Karakteristiek 28 (procesdifferentiatie) is onduidelijk en moet herschreven worden.

4 We citeren uit de inleiding op dit vragenformulier:
'Dit vragenformulier bevat zowel een specifiek gedeelte, dat een invulling per karakteristiek behoeft, als een algemeen gedeelte, dat betrekking heeft op het gehele instrument. Voor het onderzoek is het van belang dat U beide gedeelten zo volledig mogelijk invult. Wellicht kunt U daarmee rekening houden bij de indeling van de beschikbare tijd. Individuele invulling wordt op prijs gesteld!'
(...)
'Om een indruk te geven van de bedoeling en onderlinge samenhang der vragen, worden de invulformulieren kort ingeleid. Nadat onder *(a)* de interne vragen (naar specificiteit, juistheid van beschrijving en volledigheid) aan de orde zijn gesteld, wordt onder *(b)* een externe vraag (naar dekkendheid) geformuleerd.'

5 Relevante passages uit de vragenlijst:
'Om uit de veelheid van Wiskobasideeën en -materialen karakteristieken te selecteren, is gebruik gemaakt van het criterium van specificiteit: alleen die karakteristieken kwamen in aanmerking die specifiek zijn voor Wiskobas. Dit betekent, dat geen karakteristieken zijn opgenomen die in de desbetreffende periode ook aangetroffen konden worden bij andere innovaties op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs in binnen- en buitenland. Ten behoeve van de beoordeling (screening) wordt een zogenaamde Specificiteitsfactor (S-factor) geïntroduceerd. De mate van specificiteit kan met behulp van deze S-factor uitgedrukt worden.
De S-factor functioneert als *interne* factor, ten behoeve van de selectie (demarcatie), uitsluitend betrekking hebbend op de Wiskobasideeën en -materialen. Het biedt de mogelijkheid om de juistheid te beoordelen van een karakteristiek vanuit het criterium van specificiteit.'
(...)
'Deze vaststelling vindt plaats via de zogenaamde S-factor (zie inleiding):
$S_0$: niet specifiek

(indicatie: indien de karakteristiek geheel door anderen is ontwikkeld en vervolgens door Wiskobas is overgenomen);

$S_1$: in geringe mate specifiek
(indicatie: indien de karakteristiek door anderen ontwikkeld is; Wiskobas heeft hieraan in geringe mate zelf elementen of ideeën toegevoegd);

$S_2$: in redelijke mate specifiek
(indicatie: indien de karakteristiek in belangrijke mate door Wiskobas is ontwikkeld, maar inbreng van anderen is in zekere zin aanwijsbaar);

$S_3$: in hoge mate specifiek
(indicatie: indien de karakteristiek exclusief door Wiskobas ontwikkeld is).'

6 Het volgende gedeelte uit de toelichting op de vragenlijst had betrekking op het criterium van inhoudsvaliditeit:

*Juistheid beschrijving*
'Per karakteristiek dient tevens te worden vastgesteld:
- of de omschrijving duidelijk en 'to the point' is;
- of de keuze van de voorbeelden een juiste beeldvorming bewerkstelligt;
- of de formulering van de begrenzing en vindplaatsen correct is.

Bovendien is er ruimte voor aanvullende suggesties, correcties, enz.'

*Volledigheid*
'De screening van de totaliteit aan karakteristieken vindt plaats vanuit het gezichtspunt van de volledigheid:
- is de totaliteit aan geselecteerde (specifieke) karakteristieken volledig?
- zijn toevoegingen noodzakelijk?
- zijn weglatingen mogelijk?

Ook vanuit dit gezichtspunt heeft de beoordeling uitsluitend een *interne* functie: het geheel aan karakteristieken wordt geprojecteerd tegen de achtergrond van specifieke Wiskobasideeën en -materialen.'

7 Enkele passages uit het vragenformulier over de externe vraag naar de dekkendheid van het instrument:
'Nadat de karakteristieken zowel afzonderlijk gescreend zijn op specificiteit en juistheid beschrijving als in hun totaliteit op volledigheid, kan een meer externe vraag gesteld worden, en wel die naar de relatie tussen enerzijds het geheel aan Wiskobaskarakteristieken en anderzijds het vigerende reken/wiskundeonderwijs.
(Onder vigerend reken/wiskundeonderwijs verstaan we een doorsnee van het nu 'bestaande' reken/wiskundeonderwijs).
Deze vraag wordt in kwantitatieve zin geoperationaliseerd in een mate van dekkendheid:
- in welke mate dekt het geheel aan Wiskobaskarakteristieken het gebied van het vigerende reken/wiskundeonderwijs?
- welke onderwerpen uit het vigerende reken/wiskundeonderwijs komen niet aan de orde in de totaliteit van Wiskobaskarakteristieken?'

(...)
'Ten behoeve van de beoordeling wordt voor de eerste vraag een dekkingsfactor (D-factor) geïntroduceerd:

$D_0$: dekkingspercentage van 0–25% (de Wiskobaskarakteristieken bestrijken maximaal 25% van het vigerende reken/wiskundeonderwijs);

$D_1$: dekkingspercentage van 25–50%;

$D_2$: dekkingspercentage van 50–75%;

$D_3$: dekkingspercentage van 75–100%.

De tweede vraag geeft de beoordelaar de mogelijkheid om de eerdere keuze voor een bepaald percentage nader toe te lichten, terwijl de antwoorden tevens inzicht geven in de verdere vraag hoe de opgegeven percentages moeten worden 'gewogen'.'
(...)
'Met de vraag naar de mate van dekkendheid beogen we de reikwijdte van het onderzoek te bepalen. Immers, indien blijkt dat de totaliteit van Wiskobaskarakteristieken betrekking heeft op een gebied dat een omvang heeft van maximaal 25% van het vigerende reken/wiskundeonderwijs, dan biedt deze constatering een geheel andere achtergrond

voor de interpretatie van de onderzoeksresultaten dan een dekkingspercentage van 75–100%.'

8 We vatten enkele illustratieve uitspraken over de wenselijkheid van een algemene typering van de Wiskobasuitgangspunten kort samen:
- Ik mis algemene zaken als: loskomen van het leerlingenboekje als centrum van het rekenonderwijs, brede oriënteringsbasis bij alle nieuwe leerstof, concretiseren (realiseren) en abstraheren als proces, leren denken en werken in modellen, kunnen onderscheiden tussen specifiek (toevallig) en algemeen (structureel) in verband ook met modelgebruik, verbaliseren, toetsen, observeren, enz.
- Kinderen worden uitgenodigd initiatieven te nemen voor leeractiviteiten. De onderwijsgevende biedt daartoe gelegenheid. Daaruit vloeien voort:
  - kinderen laten verbaliseren en reflecteren;
  - kinderen laten onderzoeken (problem-solving activiteiten);
  - kinderen interactiemogelijkheden bieden: vanuit een klassikale setting de procesdifferentiatie aanzetten.
- Proceskarakteristieken:
  - interactie tussen kinderen, tussen leerkracht en kinderen;
  - leren als een proces in een sociale context (geen puur individueel gebeuren);
  - samenwerking tussen kinderen;
  - dialoog waaruit reflectie ontstaat;
  - aandacht voor reflectie als: nadenken over je eigen handelen, je verplaatsen in het standpunt van een ander (op kritiek anticiperen), denken over en greep krijgen op eigen ontwikkeling, bereidheid om een conflict op te lossen (attitude).
- Karakteristiek is ook de integratie tussen de gebieden, contexten of activiteiten die naar meerdere richtingen zijn uitgewerkt (bijvoorbeeld: rekenen bij blokjes bouwen).
- Actieve rol van de leerling. Activering van de onderwijsgevende. Inzicht en retentie van inzicht na verwerving van routine.
- Een verbreding van deze algemene karakteristieken ware wenselijk, maar dan kom je terecht bij de vraag van de formuleerbare kernachtige basisdidactische principes, die ook nog onderscheidbaar moeten zijn van een niet-Wiskobas didactiek.

9 De volgende ideeën tot aanvulling van de karakteristieken werden naar voren gebracht:
- Karakteristiek: leuke sommen en actualiteit. Ieder van ons doet dat soort dingen. Er zou in een methode gelegenheid en aanleiding moeten zijn. In de handleiding zouden wat voorbeelden opgenomen moeten worden. Het is de vraag of zoiets in het leerlingenmateriaal moet komen.
- Neem verdelingen en dichtheden op. Bijvoorbeeld bij: bouwen met blokjes, oppervlakte, grote hoeveelheden.
- Iets van meten in algemene zin, met ook zaken als: schatten, diverse maten, verband maat en uitkomstgetal, meetnauwkeurigheid.
- Een specifieke karakteristiek voor de benadering binnen het kleuteronderwijs: het opdoen van ervaringen met een mathematische grondslag, binnen een totaalcontext, als basis voor latere begripsopbouw.
- Gevoel voor getallen: ongeveer rekenen, schatten, flexibiliteit.
- Met het onderwerp verhoudingen anticipeert Wiskobas op:
  - voortgezette toepassingen in natuur- en scheikunde;
  - formaliseringen in de wiskunde als lineaire functies, goniometrische functies, enz.

  Is dit anticiperen in verband met langlopende leerprocessen niet apart vermeldenswaard?

10 We noemen de vermeldingsfrequentie van de onderwerpen die meer dan één keer gememoreerd werden:

| | |
|---|---|
| – metriek stelsel | 13× |
| – geld, tijd, klok | 10× |
| – automatiseren basisoperaties | 6× |
| – redactiesommen | 5× |
| – rekenen met breuken | 5× |
| – procenten | 4× |
| – winst/verlies/kapitaal | 4× |
| – tafels | 3× |
| – eigenschapsrekenen | 3× |

- meten 3×
- hoofdrekenen 2×
- mijnheer Van Dale 2×

11 Om een indruk te geven van aard en omvang van de uit te voeren correcties, citeren we het desbetreffende fragment uit een op 7 november 1983 rondgestuurd voorstel:
'Op grond van de bespreking op 4 november j.l. stel ik me voor een aantal wijzigingen aan te brengen in het onderzoeksinstrument.

1 *karakteristiek 1*
   - Aan de opmerking van Freudenthal dat het in deze karakteristiek om twee verschillende zaken lijkt te gaan – getalbegrip en operaties – zal aandacht besteed worden. De passage in de tekst die hierop betrekking heeft, zal meer naar voren worden gehaald. Aldus kunnen misverstanden voorkomen worden.
   - De kwestie van de onderlinge samenhang zal in de tekst nadrukkelijk worden ingevoegd.

2 *karakteristiek 11*
   Het begrip reflectie in de titel wordt gewijzigd in terugblik. Bij de vindplaatsen zal nog eens gewezen worden op de functie van de handleiding.

3 *karakteristiek 20*
   De titel wordt: gebruik van diverse modellen in onderlinge samenhang. Bovendien wordt deze onderlinge samenhang beklemtoond in de tekst.

4 *karakteristiek 9*
   Veel en veelzijdige aandacht voor verhoudingen wordt: veelzijdige aandacht voor verhoudingen.

5 De suggestie van Freudenthal om ook aandacht te besteden aan de vraag: is de leerdoelbeschrijving overeenkomstig de ideeën van Wiskobas over leerdoelbeschrijvingen?, zal in de algemene typering aan de orde worden gesteld.
   In deze typering zullen tevens opmerkingen over illustraties en taalgebruik in de methoden (Goffree) worden opgenomen.

6 De opmerkingen over interactie (Goffree, Nelissen) en verticaliteit (Freudenthal) zullen bij de herziening van de algemene typering in het achterhoofd worden gehouden. Vooralsnog lijkt 't me dat enkele passages uit de typering al duidelijke gedachten over deze (m.i. wezenlijke) aspecten bevatten. Maar ... misschien nog niet opvallend genoeg.'

## NOTEN HOOFDSTUK 6

1 Om een indruk te geven van de aard van de verstrekte informatie volgen hieronder enkele citaten uit de uitnodigingsbrief die het instrument begeleidde (26 oktober 1983):
'Het is de bedoeling dat eenieder twee methoden analyseert met behulp van het instrument. Bij de keuze van de te analyseren methode kan aangesloten worden bij jullie voorkeuren. Om een onevenwichtige spreiding in deze keuzen te voorkomen, lijkt 't verstandig om gebruik te maken van een in het lokaal liggende intekenlijst.
Werken in tweetallen is gezellig, mogelijk en wellicht efficiënt, maar het is wel wenselijk dat uiteindelijk ieder, onafhankelijk, tot een individuele invulling komt. Dit is nodig om resultaten met een zekere overtuigingskracht te krijgen. Het onderzoek moet daartoe, ook in methodologisch opzicht, zo deugdelijk mogelijk uitgevoerd worden.
Mocht het niet lukken om twee methoden volledig af te krijgen, dan kunnen we eventueel afspraken maken voor een vervolg (huiswerk!).'
(...)
'Het onderzoeksinstrument (Karakteristieken van Wiskobas) is nogal omvangrijk geworden. Ook bij globaal doorbladeren zal jullie al opvallen dat ik het oorspronkelijke materiaal ingrijpend gewijzigd heb, overeenkomstig de tijdens de maart-conferentie geformuleerde uitgangspunten. Deze conferentie is uitermate zinvol geweest.
Ik realiseer me terdege dat ik opnieuw een niet te onderschatten beroep doe op jullie medewerking. Jullie inzet en deskundigheid is echter noodzakelijk om een bepaald gedeelte van een belangrijk geachte vernieuwing (Wiskobas) op een correcte wijze te onderzoeken.'

2 Tijdens een proefanalyse die voorafgaand aan de conferentie uitgevoerd werd, was

gebleken dat de negatieve formulering van de karakteristiek zowel bij vraag 2 (aanwezigheid) als bij vraag 3 (getrouwheid) tot scoringsproblemen leidde. Hoe moest bijvoorbeeld de niet-aanwezigheid van geen formele aanpakken (dubbele ontkenning) gescoord worden? Of: hoe moest van een mate van aanwezigheid van geen formele aanpakken (vraag 2) vervolgens in vraag 3 de getrouwheid gescoord worden?
Tijdens de conferentie werd daarom een wijzigingsvoorstel geformuleerd. Bij de analyse van de onderzoeksresultaten bleek overigens dat de karakteristiek problemen bleef opleveren: de interpretaties van de beschrijving liepen sterk uiteen. Dit vormde de aanleiding om in de presentaties van de kwantitatieve onderzoeksresultaten karakteristiek 22 buiten beschouwing te laten.

3 We citeren uit de uitnodigingsbrief (20 maart 1984):
'Misschien willen jullie de tekst bekijken vanuit de volgende vragen:
1 Kunnen jullie accoord gaan met de inhoud van de beschrijvingen? In de kwalitatieve gedeelten heb ik jullie opmerkingen samengevat. Dat is zo zorgvuldig mogelijk gebeurd. M.i. zijn vrijwel alle nuanceringen terecht gekomen in de samenvattingen. Toch is het mogelijk dat je van oordeel bent dat onvoldoende recht is gedaan aan specifieke formuleringen.
2 Hebben jullie suggesties voor een andere (duidelijker) presentatie van de gegevens? De opzet – kwantitatieve gegevens (tabel, profielen), kwalitatieve gegevens (per karakteristiek en van de methode als geheel) – is misschien voor verbetering vatbaar. De grafische presentatie (de profielen) is bijvoorbeeld nog niet optimaal.
Bovendien zit ik bij karakteristiek 22 (geen formele aanpakken) nog met een probleem. Uit de aanvullende opmerkingen die bij de karakteristiek gemaakt werden blijkt dat formele aanpakken op verschillende manieren werden geïnterpreteerd:
- overeenkomstig de beschrijving in de karakteristiek, specifiek gericht op de onderdelen formele meetkunde en verzamelingentaal *(a)*,
- volgens het idee: snel aansturend op het formele rekensysteem *(b)*.

Deze interpretatieverschillen leidden met name bij de methoden Niveaucursus Rekenen en Naar Aanleg en Tempo tot uiteenlopende scoringen (zie de tabellen).
Om toch tot een scoring te komen die gebaseerd is op een zo éénduidig mogelijke interpretatie (volgens *(a)*) zou ik gaarne jullie volmacht krijgen om bij de genoemde methoden enkele scoringen te herzien. Jullie aanvullende opmerkingen op de scoringsformulieren geven mij daartoe voldoende informatie.'

4 In het verslag van de bijeenkomst van 4 mei 1984 staat deze oplossing uitgewerkt. We nemen de desbetreffende gedeelten van het verslag over (9 mei 1984):
'Nogal wat kritiek spitste zich toe op de keuze van het gemiddelde als centrummaat, ter indicatie van zowel de frequentieverdelingen per karakteristiek als het geheel aan karakteristieken. Bovendien werden bezwaren geuit tegen de *berekeningswijze* van de gemiddelden bij de getrouwheidsvraag (vraag 3).
Enig nadenken en overleg leidden tot het volgende veranderingsvoorstel:
- handhaving van de kern van de tabellen;
- weglating van de gemiddelden per karakteristiek en per methode;
- frequenties gedichotomiseerd bewerken (niet aanwezig en in geringe mate bijeen nemen; in redelijke mate en in hoge mate bijeen nemen (vraag 2);
- idem bij vraag 3;
- de bijeengenomen frequenties (in redelijke mate/in hoge mate) per karakteristiek uitdrukken in percentages van n (= 5);
- idem bij vraag 3: als n geldt steeds de gehele populatie die in vraag 2 betrokken is; dus niet de restant-populatie (n minus de beoordelingen die op vraag 2 een 0 scoren);
- bij de totalen wordt eveneens gewerkt met percentages: redelijke/hoge mate bijeen genomen.'

Dit voorstel werd als volgt verantwoord:
- 'De bijeengevoegde redelijke mate en hoge mate geven een tamelijk nauwkeurig beeld omtrent een eventuele beïnvloeding door Wiskobas.
- Van meet aan was duidelijk dat de verschillen tussen niet en in geringe mate miniem en soms niet aan te geven waren. Hetzelfde gold voor redelijke mate en hoge mate. Hét grote verschil, zoals ook door de onderzoekers werd aangegeven, is aanwezig tussen geringe mate en redelijke mate.

- In bovengenoemd voorstel blijven fijnere nuances (tussen niet en gering en tussen redelijk en hoog) zichtbaar in de tabel. Alleen: voor de samenvattende percentages wordt van deze nuances geen gebruik meer gemaakt.
- Dat bij de getrouwheidsvraag de totale populatie betrokken wordt in de percentageberekeningen is de uitkomst van een aantal overwegingen:
  - iedere 'niet-aanwezigheid' van een karakteristiek (aanwezigheidsvraag) kan onder zekere voorwaarden opgevat worden als strijdig met de bedoelingen van Wiskobas;
  - het niet-betrekken van de via de aanwezigheidsvraag afgevallen beoordelingen (een 0 op deze vraag) leidt tot 'merkwaardige' percentages die aanleiding kunnen geven tot onjuiste beeldvormingen.'

In het verslag lichtten we dit voorstel toe aan de beschrijving van een methode.

5 Met deze presentatiewijze wijken we af van een eerder voorstel (noot 4) om ook per karakteristiek met percentages te werken. Achteraf constateerden we dat een omrekening in percentages niet noodzakelijk was: de informatie werd niet inzichtelijker.

6 Ook bij de getrouwheidsvraag berekenen we de totaalpercentages tegen de achtergrond van het maximum aantal haalbare scores (105). Om de in noot 4 genoemde redenen leek het ons niet juist om uitsluitend te gaan rekenen in relatie tot de restant-populatie: 105 minus alle scores 0 op de aanwezigheidsvraag.

7 Onder regeltotalen verstaan we in het vervolg: de som van de frequenties in de categorieën in redelijke mate en in hoge mate (zie als voorbeeld de laatste kolom van tabel 8.8, pag. 172).

## NOTEN HOOFDSTUK 7

1 Het lijkt, voor een nadere profilering van een voor Nederland belangrijke stroming, de moeite waard om dit brongebied van het realisme verdergaand te onderzoeken. Wiskobas heeft zich indertijd niet georiënteerd op de genoemde aanzetten; de verstarde situatie van het Nederlandse rekenonderwijs vormde daartoe een beletsel. Dit had tot gevolg dat het accent lag op de ontwikkeling van *eigen* ideeën en materialen. Nu is het interessant om te kunnen waarnemen dat toch, zij het op deelterreinen, gemeenschappelijke trekken te vinden zijn.

## NOTEN HOOFDSTUK 8

1 Zie voor een volledig overzicht: Wiskobas-team, 1980, 181–201.

2 In dit verband verstaan we onder smal/breed: de omvang van het leerstofgebied en/of van het daarbij behorende onderwijs (uitgedrukt in tijd), dat in de karakteristiek is gerepresenteerd.

## NOTEN HOOFDSTUK 9

1 De situatie in de gemeente Utrecht was anno 1976, zo rapporteert Klukhuhn, de volgende: 81% van de scholen gebruikte een traditioneel-mechanistische methode; 19% gebruikte een andere methode, en wel: 18% Operatoir Rekenen en 1% Hoj! Rekenen! (Klukhuhn, 1985, 8 e.v.). Deze percentages zijn niet verbazingwekkend indien we erop bedacht zijn dat Operatoir Rekenen in een aantal Utrechtse scholen ontwikkeld is. Tengevolge van de groeiende invloed van het Utrechtse rekenproject (later: Rekenwerk) gingen in de eropvolgende jaren vrijwel geen scholen over tot aanschaf van een buiten de regio ontwikkelde methode.

2 Een door Scholten samengestelde inventarisatie (1984b) van de onderwijstelevisieprogramma's rekenen/wiskunde die door de NOT vanaf 1970 ontwikkeld en uitgezonden werden, levert de in tabel 9.7 (pag. 347) weergegeven deelnamepercentages/per programma/per uitzendingsjaar op. In 1972/1973 beschikte 75% van de scholen over een televisietoestel. Vanaf 1979/1980 was dat ongeveer 90%.

tabel 9.7 deelnamepercentages (van scholen die beschikken over een televisietoestel)

| | 72/73 | 73/74 | 74/75 | 75/76 | 76/77 | 77/78 | 78/79 | 79/80 | 80/81 | 81/82 | 82/83 | 83/84 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kijk op Kans (klas 6) | 37 | 30 | 24 | 21 | 21 | – | – | – | – | – | – | – |
| Tel voor twee (klas 2) | – | 19 | 20 | 15 | 19 | 15 | 12 | 10 | 12 | 9 | – | – |
| Vier kan't (klas 4) | – | – | 19 | 16 | 14 | 13 | – | – | – | – | – | – |
| Spelraam (klas 1) | – | – | – | 41 | 27 | 24 | 16 | 27 | – | 32 | – | – |
| Wiskunde voor de Brugklas | – | – | – | 17 | 15 | 10 | 7 | – | – | – | – | – |
| Een beetje veel (klas 3) | – | – | – | – | 17 | 13 | 13 | 10 | 14 | 9 | – | – |
| Open kaart (klas 6) | – | – | – | – | – | 18 | 14 | 8 | 12 | 8 | – | – |
| Een blokje om (klas 4) | – | – | – | – | – | – | 12 | 7 | 8 | – | – | – |
| Pluspunt (klas 2) | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 14 |
| Pluspunt (klas 3) | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 14 |
| Pluspunt (klas 4) | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 9 |
| Pluspunt (klas 5) | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 12 |

## NOTEN HOOFDSTUK 10

1 In absolute zin is het verschijnsel niet nieuw. De methode Rekenen (red. J.A. Michels-Scholten, 1967–1970) werd, onder auspiciën van het Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, ontwikkeld binnen de kring van het zogenaamde contactscholenwerk. Niveaucursus Rekenen (H.M.M. Vossen, 1970) werd samengesteld vanuit de schoolbegeleidingsdienst te Arnhem.

2 De ontwikkelingsperioden van de drie methoden vormen een illustratie:
- Rekenwerk startte in 1971 en was gereed in 1984;
- Rekenen en Wiskunde startte in 1977 en was gereed in 1984;
- De Wereld in Getallen startte in 1973; in 1981 verschenen de eerste deeltjes.

3 Internationaal blijkt dit soort publikaties van niet te onderschatten betekenis te zijn. Vergelijk:
- Cockcroft, W.H., *Mathematics Counts* (London, HMSO, 1982);
- NCTM, *An agenda for action* (Reston, NCTM, 1980).

Deze rapporten hebben fundamentele discussies veroorzaakt in respectievelijk Engeland en de Verenigde Staten.

4 De SLO-publikatiereeks *Wat krijgen ze op de basisschool*? beoogt nadrukkelijk te functioneren in het kader van schoolwerkplanontwikkeling en is derhalve voornamelijk geschreven voor teams van leerkrachten. De serie heeft niets verplichtends in zich. De auteurs schrijven hierover in het deel *Algemeen*:
'Noch de Minister van Onderwijs en Wetenschappen noch de Bestuursraad van de SLO voelen er ook maar iets voor via deze publicatie meer te regelen dan de overheid in de WBO doet.' (SLO, 1984, 7)
Een nationale discussie wordt met deze publikatie dus nauwelijks nagestreefd.

5 Een studie van Ter Heege schetst de stand van zaken op dit gebied (Ter Heege, 1985).

6 De publikatie *Rekenen en Wiskunde. Vakdidactische notities* geeft een geschakeerd beeld van de verdere ontwikkeling in het vakdidactisch denken van de groep auteurs (Gravemeijer, 1984).

7 Een tweede gemeenschappelijk kenmerk is, dat Wiskobas de onderwerpen die gerepresenteerd worden in deze karakteristieken in de beginperiode van zijn bestaan (1970–1975) tot ontwikkeling heeft gebracht en gepubliceerd. Dit is te verklaren vanuit het feit dat de ontwikkelingstijd voor onderdelen als stadsplan, ordenend tellen, grafieken, e.d., niet zo langdurig behoeft te zijn als voor de onderdelen cijferen, breuken/kommagetallen, verhoudingen. Bovendien pasten de smalle karakteristieken uitstekend in de verlevendigingsstrategie van destijds: scholen konden deze onderdelen meteen al gebruiken in de additionele sfeer zonder dat ze dienden over te gaan tot de aanschaf van een nieuwe methode.

8 We baseren deze verwachting mede op een onderzoek naar het aanschafgedrag in 1984 (De Jong, 1984c). Een vragenronde, uitgevoerd in september/oktober 1984 onder auteursgroepen/uitgevers, leverde op dat in 1984 circa 1000 scholen overgingen op een

andere methode: 70 à 80% schafte een realistische methode aan; 20 à 30% kocht een methode van andere signatuur.
Deze percentages kunnen aanleiding geven tot een lagere taxatie van het marktaandeel der mechanistische methoden in 1990. Immers, jaarlijks veranderen gemiddeld 900 scholen van reken/wiskundemethode. Na vijf jaar zou de voor 1984 geconstateerde trend tot heel andere resultaten leiden dan de genoemde 30%. Houden we echter rekening met het door Kösters c.s. gesignaleerde verschijnsel dat 16% van de scholen verwacht langer dan tien jaar te doen met een rekenmethode, dan lijkt onze schatting toch de werkelijkheid van 1990 te kunnen benaderen (Kösters c.s., 1984, 86). Vooral de scholen met een qua traditie geringe bereidheid tot inhoudelijke veranderingen zullen tot deze categorie langdurige gebruikers behoren.

9 In de studie van Cadot en Vroegindeweij (1985) staan de resultaten op deze vraag vermeld. Uit de gegeven reacties blijkt een voorkeur voor: De Wereld in Getallen, Taltaal, Rekenwerk, Rekenen en Wiskunde – het viertal methoden dat in ons onderzoek het hoogste scoorde op aanwezigheid en getrouwheid.

10 Werkwijze en interne organisatie van de uitgeverijen zouden wel eens belemmerend kunnen werken voor deze ontwikkeling. Uitgeverijen (of divisies) hebben veelal hun know-how en relaties opgebouwd in hetzij het basisonderwijs, hetzij het voortgezet onderwijs. Een uitgeverij die zich tot nu toe uitsluitend bezighield met de basisscholen, kent de markt van het voortgezet onderwijs vrijwel niet en zal dus uiterst behoedzaam zijn met pogingen om in deze markt te penetreren.

## NOTEN HOOFDSTUK 11

1 Het was gebruikelijk voor een grote uitgever om met verschillende produkttypes in verschillende marktsectoren te werken. We treffen dit gebruik nog aan bij Wolters-Noordhoff. Deze uitgever beoogt met een mechanistische methode (Naar Zelfstandig Rekenen) in de meer traditionele marktsector te opereren en met De Rekenboom in de op vernieuwing ingestelde marktsector (zie hoofdstuk **3**).

2 Voor een vergelijking met de situatie omstreeks 1970 kunnen we gebruik maken van de methoden 9, 12 en 13. Deze methoden kunnen als toetssteen fungeren omdat ze ook al omstreeks 1970 een marktfunctie vervulden. Ze zijn in het profiel gesitueerd in het onderste 10%-fragment. Uit de tabellen die in de methodenbeschrijvingen staan, kunnen we afleiden dat ook de andere 1970-methoden in hetzelfde gedeelte thuishoren.
De 10%-grens is interessant omdat ze discrimineert tussen beïnvloede en niet-beïnvloede methoden. Alle methoden waarvan beïnvloeding door Wiskobas gemeld is, scoren op (één van) beide vragen boven de 10%. Onder de grens zijn de methoden gesitueerd die niet-beïnvloed zijn: zowel de verwante en niet-beïnvloede methoden als de niet-verwante en niet-beïnvloede methoden. De deugdelijkheid van het onderzoeksinstrument lijkt daarmee te zijn aangetoond.

3 De boeken van Goffree weerspiegelen ten volle de Wiskobasideeën.

4 Het is overigens de vraag of de PABO's hun opleidingstaak wel adequaat kunnen verrichten. Het aantal voor wiskunde & didactiek beschikbaar gestelde uren is uiterst minimaal: op veel PABO's één uur per week (Treffers en De Moor, 1984, 67).

5 De tot deelname uitnodigende rol van de Centrale Werkgroep Reken/Wiskundeonderwijs (CWRW) dient in dit verband te worden gememoreerd.

6 De vakdidactische nascholing van begeleiders op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs wordt door de CWRW in samenwerking met het PANAMA-project verzorgd. Deze nascholing is wederom van realistische snit.

7 Internationale ervaringen laten zien dat het ook anders had kunnen lopen. 't Meest sprekende voorbeeld vormt de Hongaarse reken/wiskundemethode Munkalapok, samengesteld in het Nationaal Instituut voor Opvoeding en Onderwijs (OPI) te Budapest door een groep onder leiding van Varga.
In de exploratiefase vormde Munkalapok een belangrijke inspiratiebron voor Wiskobas: 't werd gezien als een methode van uitzonderlijke kwaliteit. Munkalapok verwierf zich een monopoliepositie in Hongarije. De overheid was geestdriftig over de methode en verplichtte de scholen om Munkalapok te gebruiken. Nu, in het begin van de tachtiger jaren, kan uit toetsresultaten worden vastgesteld dat de methode niet goed functioneert,

ondanks de uitstekende vakdidactische kwaliteit – aldus een mededeling van Varga in Krakau (1985). Een sluitende verklaring voor het echec is moeilijk te geven. Verondersteld kan echter worden dat het moet worden toegeschreven aan het feit dat de Hongaarse onderwijsgevenden niet voorbereid waren op het gebruik van de methode.

8 Keitel (1982) geeft een verhelderend overzicht van actuele ontwikkelingen in de USSR: een homogene situatie waarin het Kolmogorow-curriculum (structuralisme) tot 1980 onaantastbaar was. Vanaf dat jaar vinden pogingen plaats om het formalistische concept te liberaliseren. Een en ander had in 1982 nog geen gestalte gekregen in schoolboeken.

9 De methode Real Math van Willoughby e.a. vormt een uitzondering. De auteurs, inhoudelijk verwant met de denkbeelden van het IOWO (zie Van den Brink en Streefland, 1983), hebben een realistische methode ontwikkeld die voor het Amerikaanse onderwijs een opvallend fenomeen is. Dit verschijnsel dwingt er toe om aan de uniciteit van de Nederlandse situatie het adjectief 'betrekkelijk' toe te voegen.

## NOTEN HOOFDSTUK 12

1 Lagerweij rekent professionele organisaties ook tot de maatschappelijke en lokale omgeving (1986, 34 e.v.). Bedoeld worden: vakorganisaties. In het kader van de vernieuwing van het reken/wiskundeonderwijs bleek het grote belang van een bepaald type vakgebonden organisatie. In deze innovatie speelde vanaf 1982 de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/Wiskundeonderwijs een centrale en coördinerende rol. Deze vereniging manifesteerde zich niet alleen door middel van inhoudelijke initiatieven maar ook op het terrein van de onderwijspolitiek: overleg met parlementariërs en bewindslieden met betrekking tot belangrijke condities van en essentieel geachte ontwikkelingen in het reken/wiskundeonderwijs. Voor het voortgezet onderwijs speelt de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren een vergelijkbare rol. Ook in het buitenland blijken dit soort 'vak-verenigingen' een niet te onderschatten invloed te hebben (vergelijk Vonhoff, 1984, 66 e.v.).

2 Eenzelfde innovatie kan op uiteenlopende manieren verwerkt (geïncorporeerd) worden in methoden. Methoden vertonen daardoor, afhankelijk van andere omstandigheden, een eigen configuratie van de innovatie (vergelijk Quick, 1978, 47). Dit gebruik van de term configuratie wijkt af van hetgeen meer gebruikelijk is in de innovatieliteratuur. Configuraties worden daarin voornamelijk gedefinieerd in het kader van de 'innovation in use'. Innovatieconfiguraties representeren dan 'the operational patterns of the innovation that result from implementation by different individuals in different contexts' (Heck c.s., 1981, 1).

3 In het door het IOWO gevolgde concept van onderwijsontwikkeling vormden ontwikkeling en verspreiding geen lineair in de tijd te ordenen fasen. De activiteiten op beide terreinen vonden simultaan plaats. Het is dus niet mogelijk om de eenheid van innovatie te definiëren vanuit een bepaalde fasering; bijvoorbeeld: de auteursgroepen in de ontwikkelingsfase en de scholen in de verspreidingsfase. Het totaal aan inspanningen was tegelijkertijd gericht op meerdere eenheden van innovatie: naast auteursgroepen en onderwijsgevenden in het basisonderwijs kunnen we ook nog de PABO-docenten noemen (implementatie van de Wiskobasideeën en -materialen in het opleidingsonderwijs). In de gebruikte interventies vonden uiteraard specifieke afstemmingen plaats.

4 Over de wijze waarop de uitkomsten van afzonderlijk onderzoek verwerkt worden in kennisbestanden kan een kennistheoretische discussie gevoerd worden (Stake, 1978; Yin, 1981; Kazdin, 1981; Herriott en Firestone, 1983). We gaan in deze studie aan de discussie voorbij.
Met Cronbach (1982, 21) zijn we van mening dat toekomstige innovaties vooral op een conceptueel niveau profijt kunnen hebben van de opgedane kennis en ervaringen en niet zozeer op een instrumenteel niveau. Dit betekent: geen rechtstreekse overnames van interventies (omdat A leidde tot A'), maar mogelijkerwijs wel een inspiratie vanuit het concept van onderwijsontwikkeling en de uiteengezette noodzaak van ontwikkeling tot op schoolboekniveau. Vanuit deze veronderstelling is de structuur van dit hoofdstuk samengesteld: gericht op globale thema's.

5 Het belang van beide strategiefactoren – ontwikkelen tot op schoolboekniveau én integratieve aanpak van onderwijsontwikkeling – kunnen we duidelijk maken vanuit de

vraag wat er gebeurd zou zijn met de vernieuwing van het Nederlandse reken/wiskunde-onderwijs bij het ontbreken van één der factoren.

*(a)* Wiskobas had bijvoorbeeld wél tot op schoolboekniveau ontwikkeld, maar dit niet ingebed in een brede aanpak (materieel en smal). Wat zou er zijn gebeurd?
We noemen twee mogelijkheden:
- Uitgevers hadden geen signalen uit het onderwijs ontvangen dat er vraag was naar methoden van een bepaalde signatuur. Zonder marktdwang zouden zij niet gemakkelijk tot actie zijn overgegaan, met als gevolg: geen realistische methoden op de Nederlandse markt.
- Ondanks ontbrekende signalen gingen de uitgevers tóch over tot actie. Er zouden dan methoden op de markt zijn gekomen waarop het onderwjs niet was voorbereid, met als gevolg dat niet met deze methoden gewerkt kon worden overeenkomstig de erin vervatte bedoelingen. Teleurstellende leerlingprestaties zouden het resultaat zijn alsmede overwegingen om terug te grijpen naar methoden van traditionele aard. De Hongaarse methode Munkalapok vormt in dit verband een onthullend voorbeeld: een inhoudelijk en experimenteel gezien voortreffelijke methode waarmee de Hongaarse onderwijsgevenden buiten de experimenteerscholen niet hebben leren werken, met als gevolg: ernstige klachten over de leerlingprestaties (zie noot 7 van hoofdstuk **11**).

De klassieke wijze van uitgeven in Nederland kan eveneens bestempeld worden als: materieel en smal. Op zichzelf beschouwd blijft deze werkwijze ook aan te bevelen voor methoden die in een duidelijke en bekende traditie passen. Ze is echter ongewenst voor de complexe en relatief onbekende innovaties waarover het gaat in dit domein.

*(b)* Wiskobas had zich – ander voorbeeld – al dan niet met een brede aanpak, beperkt tot de ontwikkeling van formele modellen. Omdat dergelijke modellen geen uitwerkingen bevatten, hadden ze geen demonstrerende functie in de door ons bedoelde zin kunnen vervullen. Het is voorstelbaar dat deze modellen een rol konden spelen in het kader van door schoolteams (en hun begeleiders) te verrichten activiteiten op het gebied van schoolwerkplanontwikkeling. Voor auteursgroepen (uitgevers) zouden ze echter, door hun formele karakter, te weinig aanknopingspunten hebben geboden. Nu was het mogelijk geweest, de functionaliteit van deze modellen voor schoolboekontwikkeling enigszins te vergroten door experimentele onderwijsleerpakketten als illustraties aan deze modellen toe te voegen. Tot nu toe volgde bijvoorbeeld de SLO een zodanige werkwijze. Met het nieuwe Voorontwerp van Wet is deze mogelijkheid echter geheel verdwenen.
Had Wiskobas uitsluitend bijdragen van min of meer formele aard mogen leveren, dan was er maximaal enige duidelijkheid ontstaan omtrent de richting waarin het reken/wiskundeonderwijs zich zou moeten ontwikkelen. Een rijke bron, een volledig werkplan reken/wiskundeonderwijs voor de basisschool waaruit auteursgroepen voor alle leerjaren en alle onderdelen een (nagenoeg) compleet programma hadden kunnen putten, zou echter niet tot stand zijn gekomen, met als gevolg: een onnoemelijke verzwaring van het ontwikkelingswerk voor de auteursgroepen. Deze verzwaring zou extra investeringsrisico's hebben betekend voor de uitgeverijen. Resultaat: minder (of geen) nieuwe methoden van de gewenste signatuur, die bovendien aanzienlijk later op de markt zouden zijn gekomen.

6 Door deze afwezigheid van op onderzoek steunende informatie zijn we gedwongen te volstaan met het noemen van die tekorten die in de Wiskobasgeschiedenis expliciet zijn gemaakt. We noemen in willekeurige volgorde enkele voorbeelden:
- het Wiskobasproject startte inhoudelijk met onderwerpen die te ver van de gangbare onderwijspraktijk lagen (bijvoorbeeld: statistiek en waarschijnlijkheid);
- aan de verankering in de onderwijsverzorgingsstructuur door bijvoorbeeld systematische lobby in het parlement en in koepelorganisaties is te weinig aandacht besteed;
- initiatieven in de richting van onderzoek en ontwikkelingswerk voor moeilijk lerende kinderen werden aanvankelijk uitgesteld en konden later (vroegtijdige opheffing IOWO) niet meer ten uitvoer worden gebracht;
- het gemak van het kunnen publiceren in onder eigen beheer uitgegeven media had als consequentie dat de ideeën en materialen te weinig in andere circuits openbaar zijn gemaakt;

- vroegtijdige openbaarmaking van materialen die nog niet voldoende waren geëvalueerd leidde in een aantal gevallen tot onverantwoorde opnames in methoden (ook al was de status van het materiaal duidelijk aangegeven);
- heroriënteringscursussen met dubbele bodems (in dienst van zowel kadervorming docenten als scholing van onderwijsgevenden en materiaalontwikkeling) leidden tot verkeerde verwachtingen;
- in zijn institutionele fase heeft Wiskobas te weinig gebruik gemaakt van de innovatieve mogelijkheden van de regionale werkgroepen;
- ...

7 Door het Wiskivonproject (IOWO) is op een analoge wijze gewerkt: de ontwikkelde pakketjes werden op de markt gebracht (Stichting IVIO) en vervolgens door auteursgroepen geïncorporeerd in hun methoden.

8 In een uit 1985 daterende publikatie van de SLO, *Wat zouden ze krijgen in het voortgezet basisonderwijs*, treffen we een variant aan van deze werkwijze. Dit zogenaamde inhoudselementenontwerp bevat geen uitspraken over de vormgeving van het onderwijs op het niveau van de school. Met behulp van de elementen dient iedere school zelf z'n eigen onderwijs (lees: methode) te maken.

9 In een rapport, dat gezamenlijk door de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/Wiskundeonderwijs (NVORWO) en de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW) tot stand is gebracht, wordt gewezen op de noodzaak om op korte termijn een longitudinale planning van het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs te realiseren. Tevens worden de knelpunten genoemd en de acties die ondernomen moeten worden om deze knelpunten te doen verdwijnen (NVORWO en NVvW, 1985).

10 De vernieuwing die zich onder de naam New Math aan het einde van de jaren zestig in het onderwijs manifesteerde, vormt – internationaal gezien – een voorbeeld van een geslaagde innovatie, indien we uitsluitend het criterium hanteren: opname in schoolboeken. Aan deze vernieuwing bleken echter fundamentele bezwaren te kleven; bovendien ondervond ze veel weerstanden in het onderwijs. Zo geslaagd was de vernieuwing nu ook weer niet.
Op essentiële punten verschilde de New Math van Wiskobas. Waar bij de New Math het formalisme (verzamelingenleer, transformatiemeetkunde) hoogtij vierde en een zekere discontinuïteit met het verleden bewerkstelligde, sloot Wiskobas veel meer aan bij de gangbare rekendidactiek. In verband hiermee kan ook nog gewezen worden op het feit dat de door Wiskobas in gang gezette vernieuwing in vele gradaties vorm kon krijgen in methoden, terwijl dat bij de New Math-methoden veel minder duidelijk mogelijk was.

11 Onlangs is door de NVORWO een nascholingsplan rekenen/wiskunde voor het basisonderwijs samengesteld (NVORWO, 1985). In dit plan staat het streven naar kwaliteitsverbetering van het reken/wiskundeonderwijs door middel van deskundigheidsbevordering der onderwijsgevenden centraal.
De aanbevelingen uit het advies van de Adviesgroep Projecten Primair Onderwijs (APPO) inzake rekenen/wiskunde gaan ook in de richting van nascholing, en wel in de vorm van op de nieuwe methoden geënte cursussen (APPO, 1985).

# PLEEGDE LITERATUUR


*rste rapport. Centrale registratie van leermiddelen,*

*ede Rapport. Continuering van de Centrale Registratie*
age 1980.
*de rapport. De rol van schoolbegeleiding en scholing bij*
Gravenhage 1983.
*verslag 1983,* 's-Gravenhage 1984a.
*wsbrief*, nr. 1, 's-Gravenhage 1984b.
t slecht, *School*, 9 (1982), nr. 11, 3–8.
ek, *School*, 12 (1985), nr. 6, 27–39.
rwijsvernieuwing en vernieuwing van leermiddelen,
–111.
tie en het ontwikkelen van leermiddelen (1), *Resonans*,

lanontwikkeling en leermiddelenontwikkeling, *Reso-*

*gnement français des mathématiques*, Paris 1980.
*tarisatie van ervaringen en resultaten van ontwikkelings-*
t 1985.
*en*, Swets & Zeitlinger, Lisse 1985.

*ifft: Erziehung,* 17 (1984), nr. 8/9, 56–58.
Instructional Development. In: R.M.W. Travers (ed.),
*on Teaching*, Chicago 1973, 245–286.
ing the Experienced Curriculum: Clues from the 'New
*ry*, 10 (1980), nr. 1, 29–54.
*ifft: Erziehung,* 17 (1984), nr. 8/9, 40–43.
J.H. Meijer, *Hoj! Rekenen!*, Meulenhoff, Amsterdam

*ect: Didactische functionaliteit van leermiddelen*, Inte-
vijskunde RU Leiden, Leiden 1983.
lberstein, Curriculum Interpretation and Its Place in
*Interchange,* 13 (1982), nr. 4, 47–56.
berghe, *Grootschaligheid in de onderwijsvernieuwing*,

*en nieuwe methode*, SCO, Amsterdam 1984.
erking bij constructie van leersystemen, *Resonans*, 3

dsen, *Weekblad*, 16 (1984), nr. 24, 845–852.
*Basisvorming Rekenen-Wiskunde. Studie-opdracht van*
*or het Regeringsbeleid ten behoeve van de basisvorming*
V & OC, Utrecht 1985.
*leerboeken (0257). Eindrapport van het eerste jaar van*
lam 1974.
*Maar*, Duwaer, Amsterdam 1959.

Bosdijk, A.P., *Ik Reken*, Wolters-Noordhoff, Gron
Brink, J. van den, Bijna noemen, *Wiskobas-Bulleti*
Brink, J. van den, Witkarproblemen, *Wiskobas-Bul*
Brink, J. van den, Wie gaat er mee? Wie niet?, 1
250–261.
Brink, J. van den, Gegeven dit, gevraagd dat, *Wi*
360–367.
Brink, J. van den, Kieken, *Wiskobas-Bulletin*, 4 (19
Brink, J. van den, De kortste weg, *Wiskobas-Bullet*
Brink, J. van den, Bouwen met blokjes, *Wiskobas-Bu*
Brink, J. van den, Stroken en balken, *Wiskobas-Bu*
Brink, J. van den, Het toekennen van getallen aan st
nr. 6, 543–547.
Brink, J. van den, In de trein ben ik 3, *Het jonge ki*
Brink, J. van den, Zakrekenmachine, artikelenseri
1982).
Brink, J. van den, Bus in, bus uit, *Het jonge kind*, 1
Brink, J. van den, De man van 1 miljard, *Nieuwe W*
Brink, J. van den and L. Streefland, Young Chil
*Educational Studies in Mathematics*, 10 (1979), n
Brink, J. van den en L. Streefland, Het PME (Psy
Congres – Antwerpen 1982, *Pedagogische Studië*
Brink, J. van den en E. Wijdeveld, *De kamping*, IC
*Brinkmans Cumulatieve Catalogi*, Sijthoff, Leiden.
Brinkman, T. e.a., *Getal in Beeld*, Malmberg, 's-He
Bruggen, J.C. van, De SLO struisvogel?, *Resonans*
Bruggen, J. van en A. Treffers (red.), *Responsboe*
1976.
Bruns, M., Schulbuchanalyse mit netzplantechni
(Hrsg.), *Das Schulbuch im Mathematikunterr*
174–189.
Buis, W. e.a., *Op Weg naar een nieuwe Reken/Wi*
1982.
Buijs, N., F. Teunissen e.a., *Operatoir Rekenen (ni*

Cadot, J. en D. Vroegindeweij, *10 voor de basisvo*
press).
Carpay, H.J. en B. Nicolai, *Wiskunde voor de basis*
gen 1971.
CMLW/IOWO, *Jaarverslag 1971/1972*, IOWO, Utr
CMLW/IOWO, *Jaarverslag 1974/1975*, IOWO, Utr
Cockcroft, W.H., *Mathematics Counts*, HMSO, Lo
COLO, *Discussienota Organisatie Leerplanontwikk*
Cornelisse, W., Zonder goed wiskunde-pakket is
*NRC-Handelsblad*, 22 september 1984a.
Cornelisse, W., Staatssecretaris Van Leijenhorst: 'E
*delsblad*, 21 juni 1984b.
Corte, E. de e.a., *Beknopte didaxologie*, Wolters-N
Creemers, B.P.M. en W.Th.J.G. Hoeben, *Onderz*
*wetenschapsontwikkeling*, SVO 83, Flevodruk, H
Creemers, B.P.M. en C. Terlouw, Onderwijsevalu
15 (1984), nr. 3, 125–150.
Cronbach, L.J., *Designing Evaluations of Educatio*
Publishers, San Francisco 1982.

*ruiksfrequenties van rekenmethodes op de basisschool*,
1977.
isten voor het educatieve boek. In: M. Degraeve e.a.
eideland, Hasselt 1979, 41–55.
Treffers, *Cijferend vermenigvuldigen en delen volgens*
C, Utrecht 1982.
elling of textbooks – friend or foe of the curriculum?,
4), nr. 1, 8–10.
gsstructuur. In: H. van Gelder (red.), *Onderwijsbeleid*
, Muusses, Purmerend 1983.
ndvoort, *Fundamenteel Rekenen*, Wolters-Noordhoff,

*kobas en inzichtverwervend handelen*, vakgroep OW &

*ten*, Utrecht 1982.
ndustrie, *Comenius*, 3 (1983), nr. 10, 260–282.
oek en docent, *NRC-Handelsblad*, 18 november 1982.
er, *Weekblad*, 16 (1984), nr. 24, 836–839.

*isonderwijs*, interne publikatie, Culemborg 1984.
*mination in Mathematics Education*, AREA-paper,

*iskundig Rekenen,* Van Gorcum, Assen 1970.
*nagination*, Macmillan Publishing Co. Inc., New York

yt, van Mantgem & De Does, Leiden 1976.
*Euclides*, 52 (1977), nr. 9, 334–338.

re and Authority, *For the Learning of Mathematics*, 3

*alyse*, Wolters-Noordhoff, Groningen 1980.
Endahl, A typology of models for measuring change:
*Journal of Research and Development in Education,* 16

atjes, *Wiskobas-Bulletin*, 1 (1972a), nr. 2/3, 99–102.
*Wiskobas-Bulletin*, 1 (1972b), nr. 4, 243–246.
*an educational task*, Reidel, Dordrecht 1973.
e years IOWO, reprinted from *Educational Studies in*
186–368.
*owing*, Reidel, Dordrecht 1978.
vikkeling voor de kleuterschool – cognitief wiskundig,
, 6 (1979), nr. 7, 143–148; nr. 8, 168–172.
*ger – registratie van leerboeken*, IOWO, Utrecht 1979a.
ullen, *Euclides*, 55 (1979/1980), nr. 2, 61–65.
Onderwijs, *Pedomorfose*, 12 (1980), nr. 45, 57–67.
slaaf of meester, *NRC-Handelsblad*, 2 juni 1983.
*a/wiskunde en psychologie,* Van Walraven, Apeldoorn

*omenologie van wiskundige structuren*, vakgroep OW &

te schoolboek, *NRC-Handelsblad*, 22 maart 1984c.
*ucational Change*, Teachers College Press, New York

Geerligs, C.T. en A.P. Schots, *Informatiemodel v*
GEU, Amsterdam 1977.
Gerven, J.C. van e.a., *Rekenen voor de basisschool*
Gessel, H. van, Educatieve uitgeverijen, *Resonan*
Gessel, H. van, Uitgeverij is een dienstverlenend b
GEU, *Differentiatie en leermiddelenontwikkelin*
1982.
GEU, *Jaarverslag 1983*, Amsterdam 1984.
GEU, *Vakinformatielijsten 1985*, GEU, Amsterda
GEU, *Uitgeven voor onderwijs*, Amsterdam z.j.
Glaeser, G., Neue Tendenzen in der Entwicklung
*für Didaktik der Mathematik*, 15 (1983), nr. 4,
Glatfeld, M. (Hrsg.), *Das Schulbuch im Mathem*
1981.
Glimmerveen, C. en S. van der Werff, *Op Veilig*
Goffree, F., *Grafische Verwerking. Wiskunde en D*
1970.
Goffree, F. e.a., *Kijk op Kans*, NOT, 's-Gravenh
Goffree, F., *Kans voor het onderwijs*, IOWO, Utr
Goffree, F., Rekenen is wiskunde, *Wiskobas-Bull*
Goffree, F., *Leren onderwijzen met Wiskobas*, IO
Goffree, F., Eindtermen, waar begin je aan? In: S
*Möbiusband*, IOWO, Utrecht 1980, 54–61.
Goffree, F., *Wiskunde & didactiek voor aanstaa*
Noordhoff, Groningen, 1982 (deel 1), 1983 (de
Goffree, F., *Fantasie uit de lucht*, IOWO, Utrecht
Goffree, F. en H. Jansen, *Elementen van wiskun*
*en didactiek voor de onderwijzersopleiding*, 3 d
Goffree, F. en H. Jansen (red.), *Het geval '1979–*
Goffree, F., H. Jansen, J. Keijnemans, *Kijken*,
1977.
Goffree, F., A. Treffers, E. Wijdeveld, *Wiskobas*
Gooijer-Quint, J. de, Kinderpraat, *Wiskobas-Bull*
Gooijer-Quint, J. de, *Onderwijssituaties voor 4- to*
Götz, W., Textgestaltung im Schulfach Mathemati
*buch im Mathematikunterricht*, Vieweg, Braun
Gravemeijer, K. e.a., *Rekenen en Wiskunde*, Bek
Gravemeijer, K. e.a., *Rekenen en wiskunde. Vak*
1984.
Gravemeijer, K. en J. Kraemer, PANAMA-voo
school', *Computers op School*, 2 (1984), nr. 1,
Grell, J., Unterrichtspraxis, *Betrifft: Erziehung*, 1
Griesel, H. und H. Postel, Zur Theorie des Lehrb
tion, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*,
Grift, W. van der, Problemen bij summatief evalua
61 (1984), nr. 3, 104–115.
Groot, A.D. de, Probleemgericht denken over on
*Aspecten van Leerplanevaluatie*, Malmberg, 's-
Groot, J. de, Wolters-Noordhoff in de verzorgin
*nans*, 9 (1976), nr. 4, 74–78.
Grijpdonck, A., Het educatieve boek tussen hame
(red.), *Het educatieve boek*, Heideland, Hassel

*ondslag*, Dijkstra, Zeist 1955.
g 1977/1978, 14800.
mary School Mathematics, *Mathematics in Schools*, 8

*nethoden in het basisonderwijs*, RION, Haren 1982.
Hall, S.F. Loucks, *Measuring Innovation Configura-ons*, Austin, Texas 1981.
ous, *Wiskobas-Bulletin*, 3 (1973), nr. 1, 64–70.
es, *Wiskobas-Bulletin*, 4 (1975a), nr. 3/4, 303–308.
ral, *Wiskobas-Bulletin*, 4 (1975b), nr. 5, 425–428.
*e in de bovenbouw van de basisschool*, SLO, Enschede

*oervlakte*, IOWO, Utrecht 1977.
lopment. In: J.K. Hemphill and F.S. Rosenau (eds.), *ew discipline for self-renewal*, Oregon 1970.
e, Multisite Qualitative Policy Research: Optimizing ty, *Educational Researcher*, 12 (1983), nr. 2, 14–20.
*en voor het Basisonderwijs*, Bosch & Keuning, Baarn

cs Schemes, *Junior Education*, 11 (1983), nr. 7, 9.
*kleuters*, Purmerend 1976.
W. Oonk, *Verslag van een korte proefevaluatie in het roject IOWO-CITO*, CITO-memo nr. 146, Arnhem

aos of beperking, *Omologie*, 5 (1974), nr. 9, 126–128.
n ontwikkelen van leermiddelen (2), *Resonans*, 11

wikkeling bij de educatieve uitgever. In: M. Degraeve r, Heideland, Hasselt 1979b, 55–75.
rick, *Curriculum Development in Mathematics*, Cam-ridge 1981.

elbstdarstellung, *Pädagogische Rundschau*, 36 (1982),

*erzoek naar de school TV-serie 'Pluspunt'*, Hilversum

*as*, IOWO, Utrecht 1971a.
, Utrecht 1971b.
iskunde Onderwijs, *Euclides*, 47 (1971/1972), nr. 7/8,

, Utrecht 1973.
IOWO, Utrecht 1976a.
OWO, Utrecht 1976b.
*onderwijs*, IOWO, Utrecht 1979.
*IOWO*, delen 1 t/m 5, IOWO, Utrecht 1979, 1980.
*al*, IOWO, Utrecht 1980.
*erkingsproject IOWO/CITO 1975–1976*, CITO, Arn-

ieve uitgever in de vernieuwing van het onderwijs, *De* -145.
OWO, Utrecht 1977a.
*erwijs Reken Maar*, IOWO, Utrecht 1977b.

Jansen, H. en F. Goffree, *Het land van acht*, IOV
Janssens, F., *Gebruiksfrequenties van rekenmetho*
mentatiereeks nr. 44, Arnhem 1981a.
Janssens, F., Gebruiksfrequenties van rekenmet
*School en Wereld*, 66 (1981b), nr. 1, 31–39.
Janssens, F., *Eerste inventarisatie van gebruiksv*
CITO Documentatiereeks nr. 107, Arnhem 1
Janssen, G.M., Samenwerken met een educati
(red.), *De educatieve uitgever als dienstverlene*
Jong, R. de (red.), *De abakus*, IOWO, Utrecht 1
Jong, R. de (red.), *Oppervlakte (2)*, IOWO, Utre
Jong, R. de, *Bewogen ontwikkelingen*, lezing
Utrecht 1980a.
Jong, R. de, Tijdschrift en onderwijsontwikkelin
*van de Möbiusband*, IOWO, Utrecht 1980b, 6
Jong, R. de, Wiskunde van 4 tot 8. In: E. de M
SOL, OW & OC, Utrecht 1983a, 107–111.
Jong, R. de, E. de Moor, L. Streefland, A. Treffe
*1984*, vakgroep OW & OC, Utrecht 1983b.
Jong, R. de, Reken/wiskundemethoden anno 198
Jong, R. de, Wachten hoeft niet meer, *School*, 1
Jong, R. de, Methodenkeuze: Wachten hoeft ni
nr. 3, 170–176.
Jong, R. de, *Marktveranderingsgedrag 1984*, inte
Jong, R. de, Reken/wiskundemethoden in 1985,
Jong, R. de, Op weg naar een nationaal plan, *Sc*
Jong, R. de, Wiskobas in methoden. In: F. Goffr
*wikkeling*, SLO, Enschede 1985c, 16–23.
Jong, R. de, Het kiezen van een methode is ook
*Bartjens*, 4 (1985d), nr. 3, 127–133.
Jong, R. de, Wiskobas in methoden. In: ALM
Zoetermeer 1985e, 37–47.
Jong, R. de, Een opmerkelijke omwenteling. In:
*boek 3. Reken/wiskundeonderwijs anno 198*
16–23.
Jong, R. de, Wiskobas en de PABO, *PANAMA*
Jong, R. de, *Methodenonderzoek*, lezing NVORV
Jörissen, K., Onderwijsontwikkeling in het hart v
21–23, 32.

Karstanje, P.N., Evaluatie bij grootschalige ver
(1984), nr. 3, 127–138.
Kazdin, A.E., Drawing Valid Inferences From C
*Clinical Psychology*, 49 (1981), nr. 2, 183–192
Keitel, C., Mathematics Education and Educatio
Two Comparisons Compared, *Journal of C*
109–126.
Keijnemans, J., H. Jansen, F. Goffree, *Tellen.*
IOWO, Utrecht 1977.
Kemenade, J.A. van, *Als de smalle weegbree bloe*
Klautke, S., Kriterien zur Beurteilung von Schulb
*buch*, Mai 1974, 30–33.
Klavier, C., *Uitkomst*, Zwijsen, Tilburg 1967.

*ntwikkeling in Utrecht*, vakgroep OW & OC, Utrecht

*e methode*, VOU, Utrecht 1984.
*aar*, SVO, Flevodruk, Harlingen 1984.
dethema, *Wiskobas-Bulletin*, 6 (1977), nr. 3, 41–45.
begint met kosten, maar 'alles nieuw' is overbodig,

*ht II*, Klinkhardt, Leipzig 1925.
*The potential Influence of Textbooks on Teachers'*
*ary School Mathematics*, AREA-paper, San Francis-

*Zelfstandig Rekenen (nieuw)*, Wolters-Noordhoff,

*onderwijs*, Ten Brink, Meppel 1976.
oblematiseren vaker dan dat ze oplossingen aandra-
n (red.), *Onderwijswetenschap & onderwijspraktijk*.
erend 1984a, 67–84.
nnovatiemiddel: ramp of zegen?, *School*, 11 (1984b),

den griffels voor schoolboeken?, *School*, 12 (1985),

vijsvernieuwing. In: J.A. van Kemenade e.a. (red.),
oningen 1986 (in press).
*een nieuwe methode*, KPC, Den Bosch 1975[2].
edag. In: I. Mottier (red.), *Verslag studiedag over het*
*het voortgezet onderwijs*, ALM, Zoetermeer 1984.
nts, and Learning Materials: The Canadian Context,
nr. 3, 287–300.
*Aanleg en Tempo*, Thieme, Zutphen 1953.
*en Tempo (nieuw)*, Thieme, Zutphen 1983.
Beyond Criticism: The Authority of the School Text,
nr. 2, 111–128.

ne educatieve uitgeverij in de onderwijsvernieuwing,

*nans*, 5 (1973), nr. 6, 128–131.
n Thema 'Schulbuch im Mathematikunterricht', *Zen-*
*natik*, 15 (1983), nr. 6, 294–305.
*Descriptieve analyse van leerboeken. Afsluiting van*
*erwijs'*, RITP, Amsterdam 1977.
*n*, Utrecht 1972.
ng von Lehrplänen, Schulbüchern and Unterrichts-
chen Vervollkommnung unserer Schule, *Pädagogik*,

, *Wiskobas-Bulletin*, 3 (1973), nr. 1, 12.

*CITO-project*, IOWO/CITO, Utrecht/Arnhem/1975.
*ntie Wiskobaswerkgroepen. Beekbergen maart 1977*,

ddendorf, P. Wielaerd, *Rekenen*, Wolters-Noordhoff,

Molengraaf, G.W.J. van de (werkgroep o.l.v.)
's-Hertogenbosch 1981.
Moor, E. de, Doe-idee, *Wiskobas-Bulletin*, 6 (19
Moor, E. de, *Gevarieerd Rekenen*, IOWO, Utrec
Moor, E. de (red.), *PANAMA cursusboek 1. Re*
*kind (4-8 jaar)*, SOL, OW & OC, Utrecht 198
Moor, E. de (red.), *PANAMA cursusboek 2. M*
SOL, OW & OC, Utrecht 1984a.
Moor, E. de, De meester kan zelf niet rekenen,
Moor, E. de (red.), *PANAMA cursusboek 3.*
SOL, OW & OC, Utrecht 1985.
Moor, E. de en R. de Jong, Kunnen de boeken t
*De achterkant van de Möbiusband*, IOWO, U
Moor, E. de en G. Schoemaker, *De rekenkalend*
Moor, E. de en A. Treffers, *Tel-op-tal*, IOWO, U
Moor, E. de en A. Treffers, *De eerste les*, IOWC
Moor, E. de en A. Treffers, *Ordenend tellen,* IO
Moor, E. de en A. Treffers, *De kubus,* IOWO, U
Moor, E. de en A. Treffers, *Stadsplan,* IOWO, U
Moor, E. de en E. Wijdeveld, *Meten en grafieke*
Mottier, I., *Handleiding emancipatie-aspecten in*
1983.

NCTM, *An agenda for action*, NCTM, Reston 19
Nelissen, J.M.C., Onderwijsontwikkeling in ana
nr. 12, 497–509.
Nelissen, J. e.a., *Rekenwerk*, De Ruiter, Gorinch
Niederbröker, H., Beispiele zur Arbeit mit dem S
schule. In: M. Glatfeld (Hrsg.), *Das Schulbu*
Braunschweig 1981, 125–145.
NIPO, *Rapport Basisscholen A 146*, Amsterdam
NIPO, *Onderzoek scholen voor voortgezet onder*
NVORWO, *Statuten*, Utrecht 1982.
NVORWO, *Informatie*, Utrecht 1983.
NVORWO, *Nascholingsplan rekenen/wiskunde v*
NVORWO en NVvW, *Longitudinale planning v*
*Nederland*, Utrecht 1985.
Nijdam (werkgroep), *Rekenen*, Samson, Alphen
Nijhof, W.J., De educatieve uitgever, het leerm
Berg (red.), *De educatieve uitgever als diens*
46–49.
Nijmeegse werkgroep taaldidactiek, *Taaldidact*
Groningen 1978, 571–577.

*Okki*, 64 (1982/1983).
Oliva, P.F., *Developing the Curriculum*, Little
1982.
Olivier, J. en F. van de Pelt, *Aktief Rekenen*, Dij
Otte, M., Warum beginnt die Mathematikdidakti
sieren?, *Zentralblatt für Didaktik der Mathem*

Pagano, J.A. and L. Dolan, Foundations for a
search, *Curriculum Inquiry*, 10 (1980), nr. 4,

spsychologie wordt het verloop van onderwijsleerpro-
eerd. Gesprek in: J.P.P. Haenen (red.), *Onderwijs-*
*. Een Lat-relatie?*, Muusses, Purmerend 1984, 112–

f een alternatief voor school, *Spiegel op de toekomst*,

*n*, Malmberg, 's-Hertogenbosch 1968.
rkort, *Taltaal*, Dijkstra, Zeist 1976.
*de didactiek*, Meulenhoff, Amsterdam 1957.
Volters-Noordhoff, Groningen 1984.
*the Curriculum Reform Movement*, Stanford Univer-

suitgeverij, 's-Gravenhage 1975.
*n geïntegreerde aanpak volgens het principe van pro-*
ep OW & OC, Utrecht 1983.
*ctioneel Rekenen*, Versluys, Amsterdam 1958.
n geen kant en klare oplossingen voor alles te hebben,
26.
*ondersteuning. Eindrapport*, RION, Haren 1983.

atie-onderzoek tussen aanpassing en kritiek, *Pedago-*
116–126.
, 's-Gravenhage 1976.
Hilversum 1984a.
*jstelevisieprogramma's rekenen/wiskunde*, NOT, Hil-

*rifft: Erziehung*, 17 (1984), nr. 8/9, 43–46.
ndigt en vernieuwing begint, *Spiegel op de toekomst*,

arkt. In: A.H. van den Berg (red.), *De educatieve*
sses, Purmerend 1984, 33–37.
ional development, *Journal of Research and Develop-*
2, 39–64.
g meer bereiken. In: A.H. van den Berg (red.), *De*
*ener*, Muusses, Purmerend 1984, 22–26.
s and reforms, *International Journal of Mathematics*
*ology*, 6 (1975), nr. 1, 37–58.
*Wissenswertes für Schulbuchgespräche*, Institut für
t/Main 1982.
*LO*, SLO, Enschede 1979.
*verhouding SLO-uitgevers*, SLO, Enschede 1981.
*ool?*, Enschede 1984.
*voortgezet basisonderwijs*, concept, SLO, Enschede

ng: de Groep Educatieve Uitgeverijen, *Resonans*, 9

*ematik*, Bern 1982.
ethod in Social Inquiry, *Educational Researcher*, 7

*hulbüchern*, Metzler, Stuttgart 1979.
errichtsmedium und Forschungsgegenstand, *Erziehen*

Stein, G., Selbstdarstellung. Das 'Institut für Schu
tät Duisburg, *Pädagogische Rundschau*, 36 (1
Stein, G., Schelte oder Kritik, *Betrifft: Erziehung*
Stein, G. und H. Schallenberger, Multiperspekti
*Blickpunkt Schulbuch*, 1981, nr. 24, 20–23.
Steinberg, G., Verwendungsmöglichkeiten für da
sium. In: M. Glatfeld (Hrsg.), *Das Schulbu*
Braunschweig, 95–125.
*Stichting voor de Leerplanontwikkeling (SLO)*, S
Stokking, K.M., *Interpreteren en evalueren*, Van
Streefland, L., Zeventien modellen, *Wiskobas-B*
Streefland, L., Introduktie decimale getallen: R
bovenbouw, *Wiskobas-Bulletin*, 3 (1974a), nr.
Streefland, L., Nogmaals decimale getallen: aktiv
*Bulletin*, 3 (1974b), nr. 3, 266–280.
Streefland, L., Breuken beoefenen, *Wiskobas-Bu*
Streefland, L., Wij maken zelf een kubus, *Wiskob*
Streefland, L., Meetkundige verkenning van de b
63–67.
Streefland, L., Zon Zien, *Wiskobas-Bulletin*, 4 (
Streefland, L., Schaduwen, *Wiskobas-Bulletin*, 4
Streefland, L., Afstand-tijdgrafieken, *Wiskobas-*
Streefland, L., Tijd, afstand en snelheid op onz
nr. 5, 432–438.
Streefland, L., Some observational results conc
concept of fraction, *Educational Studies in Ma*
Streefland, L., Davydov, Piaget en de breuken, *P*
289–307.
Streefland, L., Breuken (1), *Wiskobas-Bulletin*, 9
Streefland, L., Breuken (2), *Wiskobas-Bulletin*, 9
Streefland, L., Cognitieve ontwikkeling en wisku
57 (1980c), nr. 7/8, 344–357.
Streefland, L., *Het aftrekken van ongelijknamige*
*onderzoek*, IOWO, Utrecht, 1980d.
Streefland, L., Schoolwerkplanontwikkeling begi
(1981), nr. 5, 29–32.
Streefland, L., Subtracting fractions with differen
*Mathematics*, 13 (1982), nr. 3, 233–255.
Streefland, L., *Aanzet tot een nieuwe breuken*
OW & OC, Utrecht 1983.
Streefland, L., Wiskunde als activiteit en de realit
nr. 1, 60–68.
Stroomberg, H.P., Het leermiddel in de onderwi
(red.), *De educatieve uitgever als dienstverlene*
*Structuurnota*, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage 19
Swanborn, P.G., *Methoden voor sociaal-wetens*
1981.

Thompson, A.G., The relationships of teachers' c
matics teaching to instructional practice, *Ed*
(1984), nr. 2, 105–127.
Tiemersma, D., m.m.v. P. Wardekker, *Dit is Re*
Timmer, J., Van uitgever tot informatiemakela

*ener*, Muusses, Purmerend 1984, 6–23.
*bas*, IOWO, Utrecht 1975.
, IOWO , Utrecht 1978.
*enigvuldigen en delen (1)*, IOWO, Utrecht 1979.
onderwijs van toen en nu, *Pedagogische Studiën*, 59

wiskundeonderwijs op de basisschool, *Pedagogische*
-484.
g voor het reken-wiskundeonderwijs, *Basisbulletin*, 2

actiek en ontwikkelingsonderzoek, *Tijdschrift voor*
*pen*, 2 (1984a), nr. 3, 149–170.
ische stromingen en onderzoek van wiskundeonder-
*ekenen*, Swets & Zeitlinger, Lisse 1984b, 21–49.
' in bovo-toetsen voor rekenen, *Nieuwe Wiskrant*, 2

al Analysis of Realistic Mathematics Education – the
efland (ed.), *Proceedings of the Ninth International*
*f Mathematics Education*, volume 2, State University

aanpak 'ouderwetse rekenkwast' voldoet uitstekend,

*voor de basisvorming rekenen/wiskunde*, vakgroep

rplanologie, *Wiskobas-Bulletin*, 2 (1972/1973), nr. 1,
27–636; 2 (1972/1973), nr. 3, 729–732; 2 (1972/1973),
nr. 6, 983–992; 3 (1973/1974), nr. 1, 14–17; 3 (1973/

xtbook for young students, *Educational Studies in*
93–410.
ein Problem der Mathematikausbildung, *Zentralblatt*
(1983), nr. 4, 168–173.

apest z.j.
*ode voor het kwantificeren van waarde-oordelen in*
983.
*Zelf*, Wolters-Noordhoff, Groningen 1970.
esearch, *Onderwijsonderzoek in Nederland*, 's-Gra-

nsk een leermiddel ontwikkelde, *Sovietskaja Pedago-*
J. de Reus).
*orum '82*, Institut für Bildungsmedien E.V., Frank-

rr, *Betrifft: Erziehung*, 17 (1984), nr. 8/9, 66–68.
*actor*, VOU, Utrecht 1984.
isch overzicht van veranderingsprocessen, *Handboek*
*management*, Samson, Alphen aan den Rijn, 1983,

*ng. Memorie van Toelichting*, Staatsuitgeverij, 's-Gra-

*s Rekenen*, Malmberg, 's-Hertogenbosch 1970.
ris van Seventer verlaat SVO, *Didactief*, 15 (1985),

Wagemann, E.B., Überlegungen und Anregung
von mathematischen Schulbüchern. In: M.
*Mathematikunterricht*, Vieweg, Braunschweig
Wagemann, E.B., Nicht-quantitative Schulbuch
*Mathematik*, 15 (1983), nr 4, 173–183.
Wagenaar, A., Prof. Lagerweij worstelt zich doo
boek is als voetballen zonder bal, *Haagse Co*
Wanders, W.E. en S. Bohncke, *Boeiend Rekene*
Wansink, H., De verborgen opvoeding in sch
10–14.
Wardekker, W.L., Onderwijskunde en onderw
*diën*, 58 (1981), nr. 11, 459–471; nr. 12, 487-
Wardekker, W.L. en J.M.G. Leune, Evaluatie
beleid. Ten geleide, *Pedagogische Studiën*, 6
WDOO: *Een Vademecum voor beheerders van e*
's-Hertogenbosch 1979a.
WDOO: *Verslag Landdag 15 mei 1979*, CIO/KP
WDOO: *Overzichten lezen*, CIO/KPC, 's-Herto
WDOO: *Verslag Landdag 23 januari 1981*, CIO
WDOO: *Interne Mededelingen*, 10 en 11, CIO/K
Wendrich, E., De organisatie van het onderwijs
*over onderwijs*, Link, Nijmegen 1977, 219–2
Werner, W., Editorial Criticism in Curricular A
nr. 2, 143–150.
Willoughby, S.S. e.a., *Real Math*, Open Court
1981.
Willoughby, S.S., Mathematics Education 198
*Teacher*, 77 (1984), nr. 7, 575–583.
Winter, F. de, Op bedachtzame wijze in opmars
*Wiskobas-Bulletin*, themanummer over koördina
*Wiskobas-Bulletin*, themanummer over grafische
*Wiskobas-Bulletin*, speciaalnummer over statis
nr. 4/5.
*Wiskobas-Bulletin*, themanummer over ordenen
*Wiskobas-Bulletin*, speciaalnummer over spelle
nr. 4.
Wiskobas-team, *MaTEMAtika*, IOWO, Utrecht
Wiskobas-team, *Overzicht van wiskundeonderw*
1975.
Wiskobas-team, *Het grote* 1 + *boek*, IOWO, Ut
Wiskobas-team, *Bussen en blokken*, IOWO, Ut
Wiskobas-team, *Interlokaal*, IOWO, Utrecht 19
Wiskobas-team, *10 voor rekenen. Kernpunten e*
*gramma*, IOWO, Utrecht 1979.
Wiskobas-team, *Overzicht rekenmetoden anno 1*
Wiskobas-team, *Rapportboekje 2. Heroriënter*
Utrecht z.j.
Woestenburg, L., De problemen van de educ
(red.), *Het educatieve boek*, Heideland, Hass
Wolters, M., *Van rekenen naar algebra*, Utrecht
Wolters, M., Sequentering van wiskunde-leersto
chologische analyse, *Pedagogisch Tijdschrift*
nr. 6, 310–319.

gaf stoot tot modernisering – ook in ons land, *Onder-*
. 9, 176–181.
Utrecht 1977.
ben; een rekentema voor de bovenbouw, *Wiskobas-*

didaktisch denkmodel, *Wiskobas-Bulletin*, 9 (1980),

Some Answers, *Administrative Science Quarterly*, 26

*and Foundations*, Harper & Row Publishers, New

o, N. Kuipers, *Naar Zelfstandig Rekenen*, Wolters-

*le aansluiting van primair en secundair onderwijs*,

# BIJLAGE 1
# HET ONDERZOEKSINSTRUMENT KARAKTERISTIEKEN VAN WISKOBAS

*Instrument om methoden voor het reken/wiskundeonderwijs te onderzoeken met behulp van karakteristieken en een algemene typering van Wiskobas*

*Inhoud*


*Deel I: Inleiding*
1. *Bedoelingen*
2. *Structuur*
3. *Gebruik*
4. *Output*

*Deel II: Algemene typering van de Wiskobas-aanpak*
1. *Inleiding*
2. *Beginselverklaring: wiskunde als menselijke activiteit*
3. *Uitgangspunten wiskundeonderwijs*
4. *Tenslotte*
5. *Literatuur*

*Deel III: Karakteristieken van Wiskobas*
1. *Veelzijdige benadering van getalbegrip en operaties*
2. *Ordenend tellen/combinatoriek*
3. *Grote hoeveelheden*
4. *Optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering*
5. *Vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering*
6. *Delen volgens progressieve schematisering*
7. *Pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen*
8. *Gevarieerde (be-)oefenactiviteiten*
9. *Veelzijdige aandacht voor verhoudingen*
10. *Veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen*
11. *Terugblik op het rekensysteem*
12. *Oriënteren en lokaliseren*
13. *Meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld: figuren en bouwsels*
14. *Het stadsplan*
15. *Meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld*
16. *Grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld*
17. *Waarschijnlijkheid en statistiek*

18. *Redeneren en bewijzen*
19. *Belang van contexten*
20. *Gebruik van diverse modellen in onderlinge samenhang*
21. *Geïntegreerde begripsverwervende activiteiten in het aanvangsonderwijs*
22. *Geen formele aanpakken.*

*Deel IV: Vragenlijsten*

De delen II en III van het instrument geven we hierna integraal weer, behalve de literatuuropgaven. Om ruimte te besparen zijn de titelbeschrijvingen, die oorspronkelijk bij de karakteristieken stonden, vervangen door literatuurverwijzingen.
Van deel I (inleiding) zijn die gedeelten weggelaten die betrekking hebben op onderzoeksdesign en instrumentontwikkeling. Deze fragmenten zijn elders in de studie al uitvoerig aan de orde gekomen. Uit deel IV nemen we in bijlage 2 één vragenformulier op van het karakteristieken-onderzoek alsmede de toelichtende tekst bij het onderzoek van de samenvattende beoordeling.

# I INLEIDING

## 1 bedoelingen

Het is de bedoeling om met dit instrument de reken-wiskundemethoden voor het Nederlandse basisonderwijs te onderzoeken vanuit de vraag of, in welke mate en op welke wijze ze beïnvloed zijn door Wiskobas. Dit onderzoek vindt plaats door elke methode afzonderlijk, volgens een omschreven procedure, te analyseren op een aantal specifieke en gewichtige Wiskobas-karakteristieken. Bovendien dient van iedere methode een samenvattend oordeel in meer kwalitatieve zin te worden geformuleerd. Met behulp van de via beide activiteiten verzamelde gegevens kunnen vervolgens beschrijvingen van de methoden worden samengesteld.
Aan de ontwikkeling van het instrument heeft *niet* de bedoeling ten grondslag gelegen een soort vakdidactisch portret van Wiskobas samen te stellen. Dat de totaliteit aan typering en karakteristieken wel als zodanig gebruikt zou kunnen worden, is overigens zeker niet uitgesloten. Maar het is dan toch een partieel portret: een *signalement*. Een volledig en gelijkend portret dient omvattender te zijn dan de combinatie van algemene typering en specifieke en gewichtige Wiskobas-karakteristieken. Immers, deze typering en karakteristieken zijn vanuit een gereduceerde, aan de onderzoeksvraag ontleende, invalshoek ontwikkeld.
Door deze reductie blijven bepaalde aspecten van Wiskobas buiten beschouwing: trekken die nauwelijks een onderscheidende betekenis hebben (de weinig specifieke onderdelen) komen per definitie niet voor in dit instrument.
Anderzijds brengen de uitgangspunten in de algemene typering en de combinatie van deze typering met de specifieke en gewichtige karakteristieken wel degelijk tot uitdrukking, dat dit instrument een consistent, onderling samenhangend signalement bevat. Er is geen sprake van een optelsom van losse onsamenhangende elementjes.

## 2 structuur

Het instrument kent na deel I (inleiding) drie onderdelen.
Deel II bevat een algemene typering van de Wiskobas-aanpak. Dit deel is als volgt uitgewerkt:

— het adagium 'wiskunde als menselijke activiteit' wordt toegelicht aan een voorbeeld uit het pakket 'Afstand, tijd, snelheid';
— de uitgangspunten van wiskundeonderwijs worden uitgewerkt vanuit het onderwerp 'de staartdeling';
— algemene en voor methodenstudie specifieke gevolgtrekkingen worden tenslotte gepresenteerd.

Deel III bevat 22 karakteristieken van Wiskobas, die zoveel mogelijk overeenkomstig de leerstofvlakken zijn gegroepeerd. De beschrijving per karakteristiek kent een vaste indeling:
— *omschrijving*
De karakteristiek wordt in algemene termen omschreven.
— *voorbeelden*
Omdat de omschrijving aan de algemene kant blijft, maken voorbeelden duidelijk waarover het 'concreet' gaat bij de desbetreffende karakteristiek. Aldus kan de gebruiker zich een adequaat (passend en doeltreffend) beeld vormen van de karakteristiek. De voorbeelden zijn zodanig gekozen dat ze met elkaar de variatie binnen een karakteristiek zoveel mogelijk weerspiegelen.
— *vindplaatsen*
Van elke karakteristiek is vermeld waar deze zou kunnen worden aangetroffen in methoden.
— *begrenzing*
Omdat de karakteristieken onderling soms moeilijk af te grenzen zijn, is steeds de - in enkele gevallen: arbitraire - grensbepaling geformuleerd.
— *literatuur*
De literatuur waarvan bij de beschrijving gebruik werd gemaakt, is per karakteristiek opgegeven. Deze literatuuropgave kan tevens een functie vervullen voor de lezer die zich nader wil informeren. In de hierna volgende versie van het onderzoeksinstrument zijn de oorspronkelijke titelbeschrijvingen vervangen door literatuurverwijzingen.

Tijdens het onderzoek was deel IV (de vragenlijsten) in een afzonderlijke kaft opgenomen. Nu presenteren we het in bijlage 2.

## 3 gebruik

Het instrument dient om reken/wiskundemethoden voor het basisonderwijs op een omschreven wijze te onderzoeken. Het gaat daarbij om - in principe volledige - reken/wiskundemethoden die in de periode 1965-1985 een rol spelen (speelden) op de Nederlandse schoolboekenmarkt. We gebruiken het woord methode steeds in brede

zin: zowel leerlingenmateriaal, onderwijzershandleiding als bijbehorend schriftelijk of audio-visueel materiaal.

Onderzoek van een methode met behulp van dit instrument kan tot een omslachtig en tijdrovend stuk werk worden, indien tevoren niet zorgvuldig is overwogen welke aanpak men voor zichzelf het meest geschikt acht. Maar ook dan nog lijkt het, voor een inhoudelijk deskundige die bovendien enige ervaring heeft met methodenonderzoek, noodzakelijk om per methode geruime tijd te reserveren.
De samenstelling van de groep onderzoekers en de gedetailleerdheid van het onderzoeksinstrument maken het onnodig een uitgewerkte handleiding samen te stellen. We volstaan met het suggereren van een tweetal mogelijke werkwijzen:
— per karakteristiek de gehele methode onderzoeken (van boekje 1 tot en met boekje 12, inclusief handleiding); beantwoording van de vragen die betrekking hebben op deze karakteristiek (zie onder); met de volgende karakteristiek de gehele methode onderzoeken, enz.;
— simultane aanpak: een boekje tegelijkertijd onderzoeken op alle karakteristieken; zodra dit gereed is, wordt het volgende boekje onderzocht.

In beide gevallen kan de 'algemene typering van de Wiskobas-aanpak' op twee manieren functioneren:
— tijdens het onderzoek: de intenties, van waaruit de karakteristieken begrepen moeten worden, heeft men aldus steeds bij de hand;
— achteraf: met het oog op het formuleren van een samenvattende beoordeling van de gehele methode.

Vooralsnog bevelen we een soort tussen-strategie aan: onderzoek de methode in haar totaliteit vanuit 'clusters' van karakteristieken (bijvoorbeeld de karakteristieken die betrekking hebben op het cijferen of op de meetkunde) en beoordeel de methode vervolgens vanuit de 'algemene typering'.

## 4 output

### *4.1 karakteristieken*

Het onderzoek dient uit te monden in het per karakteristiek kunnen beantwoorden van de volgende vragen:

1. Mijns inziens is deze karakteristiek een:

| |
|---|
| *0 volstrekt onbelangrijk*<br>*1 nauwelijks belangrijk*<br>*2 belangrijk*<br>*3 zeer belangrijk* |

kenmerk van het reken/wiskundeonderwijs.

2. In deze methode wordt deze karakteristiek:

| |
|---|
| *0 niet aangetroffen*<br>*1 in geringe mate aangetroffen*<br>*2 in redelijke mate aangetroffen*<br>*3 in hoge mate aangetroffen* |

3. Deze karakteristiek is in deze methode opgenomen en inhoudelijk verwerkt:

| |
|---|
| *0 strijdig met de bedoelingen van Wiskobas*<br>*1 in geringe mate overeenkomstig te bedoelingen van Wiskobas*<br>*2 in redelijke mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas*<br>*3 in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas* |

4. Aanvullende opmerkingen over deze karakteristiek in deze methode:

| |
|---|
| |

*toelichting per vraag*

*ad 1*
Deze vraag staat los van de onderzochte methode. De onderzoeker geeft aan, welk gewicht hij *binnen* het reken/wiskundeonderwijs aan de desbetreffende karakteristiek toekent.

*ad 2*
Het kiezen van een antwoordmogelijkheid is niet eenvoudig, omdat de mogelijkheden onderling nauwelijks afgrensbaar zijn. In het algemeen zou van de middenmogelijkheden gesteld kunnen worden dat:
— mogelijkheid 1 in aanmerking komt bij een incidentele signalering;
— mogelijkheid 2 gekozen zou moeten worden bij een herhaalde signalering (bijvoorbeeld in materiaal voor verschillende leerjaren).

Let wel: vraag 2 heeft uitsluitend betrekking op de *frequentie* van de signalering en niet op een beoordeling van de *wijze* waarop de methode de karakteristiek verwerkt heeft.

*ad 3*
Vraag 3 heeft wèl betrekking op de wijze waarop de karakteristiek in de methode is opgenomen. Met betrekking tot de antwoordmogelijkheden kan geformuleerd worden dat:
— mogelijkheid 0 in aanmerking komt, indien een karakteristiek wel is opgenomen (bijvoorbeeld: optellen en aftrekken met behulp van de abacus), maar dat de wijze waarop dit gebeurd is, volstrekt strijdig is met de ideeën van Wiskobas aangaande deze karakteristiek (bijvoorbeeld: leergang volgens progressieve complicering);
— mogelijkheid 1 gekozen zou moeten worden, indien toch hier en daar (fragmenten van) ideetjes van Wiskobas over deze karakteristiek doorschemeren (bijvoorbeeld: in enkele suggesties in de onderwijzershandleiding);
— mogelijkheid 2 in aanmerking komt, indien de bedoelingen van Wiskobas met deze karakteristiek duidelijk naar voren komen, zij het nog niet in optima forma.

*ad 4*
Desgewenst kan de onderzoeker, ter adstructie van de keuzen bij eerdere vragen, bij elke afzonderlijke karakteristiek opmerkingen van kwalitatieve aard formuleren.

### *4.2 algemene typering*

Naast het beantwoorden van een aantal vragen per karakteristiek, dient iedere onderzoeker een samenvattend oordeel te geven over een methode. Hiertoe kan gebruik worden gemaakt van de in deel II geformuleerde 'algemene typering van de Wiskobas-aanpak'. Dit samenvattend oordeel kan worden gegeven vanuit de vraag: komen de uitgangspunten van wiskundeonderwijs, zoals gepropageerd door Wiskobas, in deze methode tot uitdrukking? Het gaat dan niet zozeer om een systematisch onderzoek, waarin de methode achtereenvolgens op de acht uitgangspunten wordt geanalyseerd, alswel om een indruk die de onderzoeker zich heeft gevormd tijdens het werken met de karakteristieken. Mogelijk wordt bemerkt dat bepaalde uitgangspunten in ruime mate en op adequate wijze tot uitdrukking komen in een methode, terwijl andere uitgangspunten nauwelijks aan bod komen. Het samenvattend oordeel over een methode zal een kwalitatief karakter hebben.

Vanuit de *algemene typering* kan een methode beoordeeld worden op:
— mogelijkheden tot een actieve inbreng van de leerling;

— mogelijkheden tot een voor iedere leerling gedifferentieerd leerproces;
— mogelijkheden tot een vertikale planning van het onderwijs;
— mogelijkheden tot wiskundig rijk onderwijs.

Bovendien is het van belang de desbetreffende methode te *situeren in de veelheid van stromingen* zoals deze zich voordoen in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs. We noemen in willekeurige volgorde:

- de mechanistische stroming
  In mechanistische methoden staat het inslijpen van basisvaardigheden, procedures en regels centraal. Traditioneel bepaalde leerstof. Rijtjes met kale sommen.
- de realistische stroming
  In realistische methoden staan begripsvorming en toepassing in het centrum. Belangrijke functie van contexten. Ook leerstofinhoudelijke vernieuwing (grafieken, meetkunde, statistiek). Actieve inbreng van kinderen. Zorgvuldige vertikale planning.
- de empiristische stroming
  Methoden uit de empiristische stroming zijn te typeren door: onderzoeksgericht onderwijs (meten). Geen geïsoleerde begripsvorming. Weinig aandacht voor vertikale planning (leergangen).
- de structuralistische stroming
  Methoden met een structuralistische inslag zijn gericht op inzicht in wiskundige structuren en eigenschappen, maar kennen weinig realistische toepassingen. Formeel van karakter. Leerstof is sterk georiënteerd op de wiskunde. Zorgvuldige opbouw van leergangen.

Duidelijk zal zijn dat een methode niet altijd precies te plaatsen is binnen één stroming.

# II ALGEMENE TYPERING VAN DE WISKOBAS-AANPAK

## 1 inleiding

### *1.1 inhoud algemene typering*

Deze algemene typering ligt ten grondslag aan de karakteristieken. Alhoewel ook aan de orde in de karakteristieken, gaat het in de algemene typering vooral om een explicitering van de zogenaamde dieptestructuur van Wiskobas, en wel speciaal voorzover deze betrekking heeft op de beoogde leerprocessen en de onderwijsactiviteiten die deze leerprocessen mogelijk maken. Onder dieptestructuur verstaan we in dit verband de door Wiskobas wenselijke geachte essentiële kenmerken - oftewel: de uitgangspunten - van het wiskundeonderwijs.
Omdat deze uitgangspunten elders uitgebreid geformuleerd zijn (Treffers, 1978; Goffree, 1979; Wijdeveld , 1980) volstaan we met een korte beschrijving van:
— het adagium 'wiskunde als menselijke activiteit', toegelicht aan een voorbeeld uit het pakket 'Afstand, tijd, snelheid' (paragraaf 2);
— de uitgangspunten van wiskundeonderwijs, uitgewerkt vanuit het onderwerp 'de staartdeling' (paragraaf 3.1 tot en met 3.3);
— enkele algemene en voor methodenanalyse specifieke gevolgtrekkingen (paragraaf 3.4).
Ook om andere redenen kunnen we volstaan met een beperkte weergave. Immers, in de karakteristieken wordt de algemene typering toegelicht aan inhoudelijke onderwerpen en aldus als het ware in haar verschijningsvormen gevat.

### *1.2 functie algemene typering*

Voor de onderzoeker biedt deze algemene typering achtergrondmateriaal van waaruit de karakteristieken begrepen kunnen worden. Bovendien wordt hij/zij in de gelegenheid gesteld om een methode, vanuit deze algemene typering, in samenvattende zin te karakteriseren. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van die (aspecten van de) uitgangspunten die in belangrijke mate van toepassing zijn op de desbetreffende methode. Zie ook paragraaf 3.4.
Aan het einde van de vragenlijsten (deel IV; bijlage 2), waarin de specifieke karakteristieken achtereenvolgens aan de orde worden

gesteld, wordt de onderzoeker uitgenodigd tot het verrichten van deze samenvattende beschrijving. Aldaar staan ook preciezer aanwijzingen geformuleerd.

## 2 beginselverklaring: wiskunde als menselijke activiteit

### *2.1 het adagium*

In de beginjaren van het IOWO merkte Freudenthal als belangrijkste kenmerk voor het beoogde wiskundeonderwijs aan: onderwijs waarin de wiskunde wordt opgevat als menselijke activiteit. Een opvatting die het Wiskobasproject in z'n gehele bestaansperiode kenmerkt en in een latere fase (1980) nog eens werd verwoord door Wijdeveld. Tegenover de constatering dat wiskundeonderwijs zich primair ten doel stelde leerlingen in te voeren in het wél-gestructureerde eindproduct van volwassen, mathematisch denken (oriëntatie in de wereld van de wiskunde), stelt Wijdeveld de *wiskundige wereldoriëntatie* als het meest typerend voor Wiskobas. We citeren:

> 'En meer dan een subtiel woordenspel, verlegt deze uitspraak het primaat van de wiskunde naar dat van het kind, van de leerstof naar het leerprocés, van de kennis en vaardigheid naar de attitude. In deze opvatting zoeken we het didaktische uitgangspunt in de ontmoeting van het kind met wiskundige aspekten in zijn omgeving. Vanuit zijn direkte beleving en ervaring stellen we een matematiseringsproces in werking, dat het kind inzicht moet bieden in de *bijdrage die de wiskunde kan leveren aan de oriëntatie in de wereld waarin je leeft.* Op deze manier manifesteert wiskunde zich als een menselijke aktiviteit die je helpt je werkelijkheid te beschrijven, te begrijpen en zelfs: te voorspellen.' (Wijdeveld, 1980, 29)

Duidelijk zal zijn dat de uitspraak 'wiskunde als menselijke activiteit' aanvankelijk vooral gebruikt werd om de tegenstelling met de wiskunde als een compendium van leerstof tot uitdrukking te brengen. Dat het in zo'n uitspraak eigenlijk niet meer uitsluitend gaat om het wiskundeonderwijs, maar om een weerspiegeling van een, het specifieke vakgebied overstijgende, opvatting, kan het beste toegelicht worden aan een voorbeeld. Bovendien toont een voorbeeld aan dat het idee niet is blijven steken in fraaie voornemens, maar gestalte heeft gekregen in het onderwijs.
Uit de vele mogelijkheden kiezen we voor een beschrijving van een activiteitenserie die plaatsvond in het kader van het pakket 'Afstand, tijd, snelheid'. Dit pakket is door Streefland ontwikkeld voor de bovenbouw van de basisschool. De desbetreffende activiteitenserie is bekend geworden onder de naam 'Zon zien' (Wiskobas-team, 1975, 302-304).

## *2.2 een voorbeeld: zon zien*

'De vierde serie aktiviteiten betreft: zon zien. De hoogte van een zon is niet in een lengtemaat uit te drukken.
.... 'Hoe kan dat wel?' ....
Deze vraagstelling leidt tot het *eerste eksperiment*, waarbij de hoogte van een zonnetje op de muur van de klas gemeten wordt.
Het *tweede eksperiment* betreft het meten van de hoogte van de echte zon. Eerst moeten de leerlingen schatten, waarna de opdracht volgt:
.... 'Probeer er maar achter te komen. De spullen die je denkt nodig te hebben, mag je meenemen.' ....
Het zien van de schaduw en de gedachte aan het eksperiment met het zonnetje in de klas, leidt tot de volgende oplossing: touw spannen van het hoofd van het meisje naar het eindpunt van haar schaduw en daarna de hoek meten met een gradenboog (figuur 1 en 2).

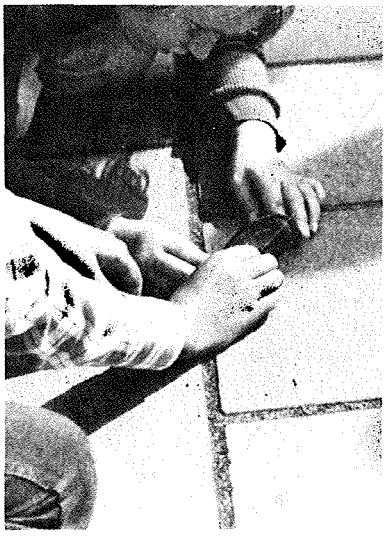


fig. 1

fig. 2

Een andere groep werkt met een liniaal, die in de richting van de zon gehouden wordt.
.... 'Als we de liniaal (rustend op de grond) zo naar de zon keren, dat we geen schaduw meer zien dan' .... (figuur 3).
Weer anderen vragen om krijt, meten de schaduw van een kind (figuur 4) en voltooien - na de lengte van het betrokken kind gemeten te hebben - de volgende driehoek (figuur 5).
Ze doen dit echter niet 'in het groot', maar - na een suggestie - op een schaal van 1 : 10. Anderen doen hetzelfde, maar met een potlood en z'n schaduw.

fig. 3

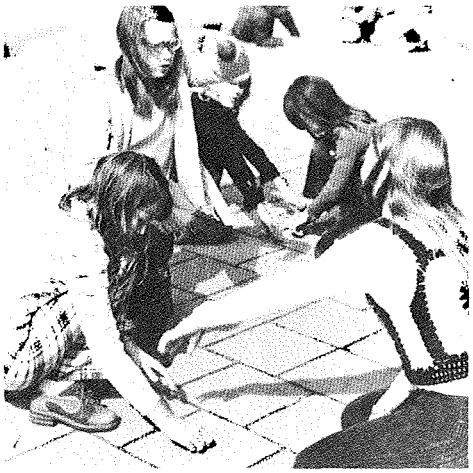


fig. 4

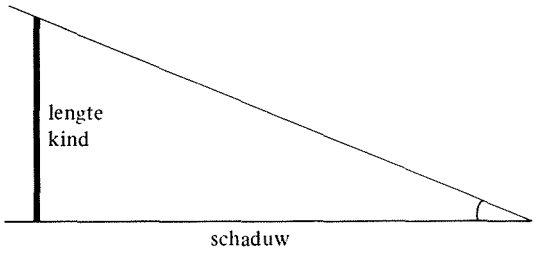



fig. 5

Het *derde eksperiment* betreft het meten van hoge objekten, via schaduwen. Het verhoudingsblok kan hierbij gebruikt worden. Immers, uit de lengte van een pen (10 cm), z'n schaduwlengte (17 cm) en de schaduwlengte van een flat (36 m), is de hoogte van de flat als volgt te berekenen:

$$\left|\begin{array}{cc} 10 & \square \\ 17 & 36 \end{array}\right| \rightarrow \square \times 17 = 10 \times 36; \rightarrow \square = \frac{10 \times 36}{17} \approx 21 \text{ m.}$$

Het *vierde eksperiment* bestaat uit het vastleggen van de zonneschaduwen van een stokje, gedurende een hele dag. De resultaten van de metingen worden in een grafiek verwerkt, waarvan op de ene as de tijd staat aangegeven en op de andere as de hoogte van de zon, uitgedrukt in graden (berekend vanuit de schaduwlengten).
In een serie werkbladen wordt tenslotte de grafiek in relatie gebracht met de plaats op aarde en het jaargetijde. De leerlingen stellen zichzelf vragen als:
.... 'Twaalf uur licht en de hoogste stand is 90°, waar kan dat zijn?'
'Vierentwintig uur zon, waar kan dat zijn?'
'Welke tijd van het jaar hoort bij deze grafieken, die in nederland gemaakt zijn?' ....'

Voor een verdere uitwerking van het beginsel 'wiskunde als menselijke activiteit', verwijzen we naar het eerder genoemde artikel van Wijdeveld. Wezenlijke kenmerken van dit beginsel, voor zover deze zijn vast te stellen in de door Wiskobas beoogde *leerprocessen*, zijn door Treffers beschreven vanuit een in dit verband centraal begrip, namelijk het *mathematiseren* (1978, 58 e.v.), terwijl Wijdeveld een nader onderscheid binnen dit begrip (horizontale en vertikale mathematisering) verder heeft uitgewerkt (1980, 30 e.v.). Het *onderwijs* dat deze leerprocessen dient aan te zetten en te begeleiden, komt uitgebreid ter sprake in de studie van Goffree (1979). Een in dit kader essentieel begrip is dat van het *didactiseren*.
Genoemde studies bevatten zodanig informatieve uitwerkingen van de aangegeven begrippen, dat we herhaling en/of herordening achterwege laten. We richten ons in de volgende paragraaf op de uitgangspunten van wiskundeonderwijs. Om een te abstracte betoogtrant te voor-

komen, beschrijven we deze uitgangspunten vanuit een voorbeeld, en wel het onderwerp van *de staartdeling.*

## 3 uitgangspunten wiskundeonderwijs

Het door Wiskobas gepropageerde wiskundeonderwijs kan getypeerd worden met behulp van uitgangspunten. Welke uitgangspunten brengen de basisopvattingen van Wiskobas het meest duidelijk tot uitdrukking?

### *3.1 een voorbeeld*

Alvorens in te gaan op deze vraag, geven we eerst een voorbeeld van waaruit vervolgens de opsomming en uitwerking van uitgangspunten begrepen kunnen worden. Het voorbeeld is afkomstig uit wat wel eens beschouwd wordt als het meest kale, algoritmische deel van het reken/wiskundeonderwijs, namelijk *de staartdeling* - een onderdeel dat voor de leerlingen overigens ook de eerste grote hobbel in het rekenonderwijs betekent. Juist met een dergelijk onderwerp kan de aard van het onderwijs zoals Wiskobas dat beoogt, het meest markant getypeerd worden. (Een meer spectaculaire karakterisering is mogelijk door een keuze te doen voor een minder - schijnbaar - versleten onderwerp. De zeggingskracht van het voorbeeld is echter groter, indien de uitgangspunten tot uitdrukking kunnen worden gebracht in het alom bekende onderwerp van de staartdeling.)
We doen dit door de nieuwe aanpak van de staartdeling te beschouwen tegen de achtergrond van de traditionele werkwijze.

*traditionele aanpak*
Hoe is de traditionele leergang opgezet?
Het begin van de leergang kan getypeerd worden met behulp van de volgende vijf opgaven (met bijbehorende toelichtingen voor de leerlingen) uit de methode Naar Zelfstandig Rekenen (nieuwe versie) (Kuipers, 1978, leerlingenboekje 6; 66, 68, 72, 76) (figuur 6).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (1) | 8 | | 9 | |
| | − 2 | 4 × aftrekken. | − 3 | 3 × aftrekken. |
| | 6 | | 6 | |
| | − 2 | | − 3 | |
| | 4 | | 3 | |
| | − 2 | | − 3 | |
| | 2 | | 0 | |
| | − 2 | | | |
| | 0 | | | |

(2) Som 1 kan veel korter. We zeggen: hoeveel maal gaat **2 op de 8,** of hoeveel maal kan ik **2 van 8** afnemen?
Dat gaat 4 ×
We schrijven 't zó op → 2/8\4 ×
en zeggen 4 × 2 = 8 8
Die trekken we af van 0
de 8 tussen de strepen.
Dit noemen we **delen.**

3/9\3 × Hoeveel maal gaat 3 op de 9? 3 ×
9 De 3 zetten we achter de streep.
0 We trekken 9 af van de 9 tussen de strepen.

---

(3) Nu gaan we het weer korter doen.

**2/24\12** We delen eerst 2 op de **2**
2 Dat gaat 1 ×. Opschrijven 1
4 Dan delen we 2 op de 4. *Die 4 zetten we*
4 *2 regels lager en noemen het bijhalen.*
0 2 op de 4 gaat 2 ×. Opschrijven 2

3/36\12 Eerst 3 op de 3. Gaat 1 × . Opschrijven 1
3 *Dan 6 bijhalen.* 3 op de 6 gaat 2 ×. Opschr. 2
6
6
0

---

(4) 2/246\123 2 op de 2 gaat 1 ×. Opschrijven 1
2 dan 4 bijhalen.
4 2 op de 4 gaat 2 ×. Opschrijven 2
4 nu nog de 6 bijhalen.
6 2 op de 6 gaat 3 ×. Opschrijven 3
6
0

---

(5) 2/84\42 2 op de 8 gaat 4 ×. Opschrijven 4
8 4 bijhalen.
4 2 op de 4 gaat 2 ×. Opschrijven 2
4
0

2/840\420 2 op de 8 gaat 4 ×
8 2 op de 4 gaat 2 ×
4 2 op de 0 gaat **0** ×
4
0
0
0

---

fig. 6

Uit deze opgaven kan afgeleid worden dat er sprake is van een sterke mechanistische aanpak: de kinderen leren een bepaalde procedure. Bovendien doen ze dat stapsgewijs, hetgeen wil zeggen dat de leergang een opbouw heeft naar complexiteit van de opgaven. Voorts is kenmerkend dat de kinderen van meet af aan geconfronteerd worden met de standaard-algoritme. Tenslotte valt op dat de cijferopgaven 'kaal' zijn, op geen enkele wijze verbonden met tekstopgaven of reële problemen.
Samenvattend kan de methode getypeerd worden als: geïsoleerd cijferen, met een opbouw van de leergang volgens het principe van de progressieve complicering van de opgaven.

*Wiskobas-aanpak*
De Wiskobas-aanpak van de staartdeling verschilt hiervan aanzienlijk. De belangrijkste verschillen noemen we nu kort en werken deze in een volgende paragraaf (3.3) nader uit.
In de eerste plaats: het cijferen volgens Wiskobas is niet geïsoleerd van het maken van contextopgaven, maar ermee geïntegreerd.
Vervolgens: de leergang wordt niet primair bepaald door de complexiteit van de opgaven, maar door de mate van schematisering en verkorting volgens welke ze aangepakt worden.
We karakteriseren deze aanpak dan ook als: *geïntegreerd cijferen* volgens *progressieve schematisering.*

Ter illustratie van deze aanpak kiezen we het volgende probleem:
*Verdeel 324 lucifersmerken onder 4 kinderen. Hoeveel krijgt ieder?*

Grofweg kunnen een viertal fasen worden onderscheiden:

- fase 1
  De verdeling wordt concreet uitgevoerd. Uitdelen per stuk. Al snel worden grotere gelijke hoeveelheden uitgedeeld.
- fase 2
  Het verdelen gebeurt 'mentaal' en wordt op papier in een schema genoteerd volgens het principe: uitdelen - hoeveel blijft over? - opnieuw uitdelen - hoeveel over? - ....

| | Sjoerd | Bouke | Bart | Jan |
|---|---|---|---|---|
| 324 | | | | |
| 40 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 284 | | | | |
| 40 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 244 | | | | |

- fase 3
  De 'happen' worden groter en de notatiewijzen worden verder geschematiseerd en verkort. Het 'afschatten' van zo groot mogelijke

'happen' en het uitrekenen ervan! Het is niet meer nodig om alle vier 'bakjes' te tekenen:

| | |
|---|---|
| 324 | |
| 200 | 50 |
| 124 | |
| 120 | 30 |
| 4 | |
| 4 | 1 |
| 0 | 81 |

- fase 4

  Per ronde wordt het maximale aantal tienen en eenheden verdeeld – althans, zo goed mogelijk volgens schatting. Foutjes kunnen bijgesteld worden! De notatie benadert nog wat meer de standaardvorm:

| | |
|---|---|
| 4/324\ | |
| 320 | 80 |
| 4 | |
| 4 | 1 |
| 0 | 81 |

  Op voorhand staat niet vast, hoever het couperen van de staart moet gaan: het inkorten behoeft niet perse uit te monden in de standaard-algoritme van fase 4.

Het voorgaande geeft reeds een belangrijk verschil aan met de traditionele aanpak, waarin vanaf het begin rechtstreeks wordt aangestuurd op de standaard-algoritme.

*toetsles*

De volgende opgaven uit een toetsles weerspiegelen op een passende wijze de genoemde kenmerken van het geïntegreerde cijferen volgens progressieve schematisering. Deze toetsles kan plaatsvinden nadat de leerlingen circa twintig lessen gevorderd zijn in de leergang delen.

- *Bedenk enkele verhaaltjessommen bij de deling '1583 : 12'.*
- *Los de som op als een leerling die nog lang niet zo ver gevorderd is als jij nu bent.*
- *Los daarna de som op als een leerling die bijna zover is als jij nu bent.*
- *Los de som op als een leerling die iets verder is als jij nu bent.*
- *Bedenk een verhaaltje waarbij de uitkomst van de deling 131 is.*
- *Bedenk een verhaaltje waarbij de uitkomst van de deling 132 is.*
- *Bedenk een verhaaltje waarbij de uitkomst van de deling* $131\frac{11}{12}$ *is.*
- *Bedenk een verhaaltje waarbij de uitkomst van de deling 131,91 rest 8 is.*

- *Bedenk een verhaaltje waarbij de uitkomst van de deling 131,91666 is.*
- *Bedenk een verhaaltje waarbij de deling niet mogelijk is.*
- *Los de opgave fout op! Maak een domme fout!*

### *3.2 opsomming uitgangspunten*

De uitgangspunten van het reken/wiskundeonderwijs zullen we vanuit het in 3.1 gepresenteerde voorbeeld nader uitwerken. Met betrekking tot de keuze van de uitgangspunten oriënteren we ons op de studie van Treffers (1978). In deze studie wordt een opsomming gegeven van een achttal door Wiskobas onderscheiden vormkenmerken van het wiskundeonderwijs:

— 'de aktiviteit: wiskunde leren door wiskunde te doen;
— de differentiatie: wiskunde leren op een eigen-aardige wijze;
— de vertikale planning: wiskunde leren in een bepaalde opbouw;
— het struktuurkarakter: de inhoud van de wiskunde;
— het taalaspekt: de taal van de wiskunde;
— de toepasbaarheid: het nut van de wiskunde;
— de dynamiek: de ontwikkelingsgang van de wiskunde;
— de specifieke benaderingswijze: de methode van de wiskunde.' (l.c., 66/67)

De vraag of het wiskundeonderwijs deze kenmerken *dient* te bezitten, wordt vervolgens bevestigend beantwoord. Aldus kunnen de genoemde aspecten opgevat worden als de uitgangspunten van het door Wiskobas beoogde wiskundeonderwijs. Treffers heeft deze uitgangspunten in extenso beschreven en als volgt in één zin samengevat:

> '... de essentie van het wiskundeonderwijs bestaat er volgens wiskobas in, dat de leerlingen aktief en gedifferentieerd werken binnen een vertikaal gepland onderwijsleerproces, waarin het struktuurkarakter, het taalaspekt, de toepasbaarheid, de dynamiek en de specifieke benaderingswijze van de wiskunde, tot uitdrukking komen'. (l.c., 67)

Achtereenvolgens lichten we deze uitgangspunten kort toe.

### *3.3 uitwerking uitgangspunten*

*activiteit*

In het gegeven voorbeeld van de staartdeling blijkt dat de kinderen actief betrokken worden bij de algoritmisering. Sterker: ze construeren de algoritme zelf, zij het dat de onderwijsgevende het leerproces begeleidt, corrigeert en, waar nodig, bijstuurt. Dit is alleen mogelijk omdat vanaf het begin aangesloten is op informele strategieën die kinderen hanteren bij verdelings- en opdelingsopgaven. Deze komen er in feite op neer dat de kinderen steeds grotere porties verdelen of opdelen, vervolgens uitrekenen hoeveel er over blijft en dan doorgaan met verder afschatten — een strategie die, mits ordelijk genoteerd, ook tot een vorm van een staartdeling voert.

Stellen we deze werkwijze tegen de achtergrond van de traditionele aanpak, dan krijgt het uitgangspunt van de activiteit nog meer reliëf. In de gangbare aanpak is er namelijk geen sprake van een actief algoritmiseringsproces. De kinderen leren een procedure, oefenen haar en gaan, na beheersing van het algoritmiseringsproduct op standaardniveau, over tot het volgende, meer complexe geval. Kortom, ze komen in aanraking met een 'product' dat 'af' is, dat hen van 'buitenaf' aangereikt wordt in de gedaante van een 'kale' procedure.
In de geïntegreerde aanpak daarentegen, worden de kinderen door middel van reële contextproblemen geactiveerd, zèlf procedurehandelingen te ontwikkelen en vervolgens te schematiseren en te verkorten.

*differentiatie*
Bij de geïntegreerde deling heeft de differentiatie betrekking op het algoritmiserings*proces*, waarmee bedoeld wordt dat 't gaat om het niveau van oplossen en niet primair om de aard van de opgaven en om het tempo van het kunnen berekenen. Voor een groep of klas betekent dit, dat de onderwijsgevende één en hetzelfde probleem kan stellen, dat vervolgens door de kinderen op verschillende niveaus van schematisering en verkorting wordt opgelost – eenheid in aanbieding, differentiatie in oplossingswijze. Met deze differentiatie in oplossing – qua schematisering en verkorting – hangt nauw samen: een differentiatie in de wijze van het noteren van de oplossing.
Hoewel gestreefd wordt naar een zo kort mogelijke cijferprocedure, dus: naar een zo kort mogelijk 'staart', worden toch ook verschillen in eindniveau geaccepteerd. Zoals bij de gangbare werkwijze gebleken is, dat één van de drie kinderen niet in staat is het hoogste standaardeindniveau te bereiken, zo is dat ook bij de Wiskobas-aanpak globaal het geval. Echter, bij de Wiskobas-aanpak is er dan niet automatisch sprake van afhaken, zoals bij het traditionele staartdelen. Integendeel, deze categorie beheerst in dit geval toch een staartdeling – zeg: in het algemeen in fase 3 of soms nog in fase 2 – al is het dan niet 'de' staartdeling op standaard-niveau. Kortom, bij de Wiskobas-aanpak komen vrijwel geen afhakers voor. Daarmee is voor de leerlingen de eerste grote hobbel in het rekenonderwijs weggehaald (zie ook: Rengerink, 1983).
Zowel de differentiatie naar oplossingsniveau bij één en dezelfde opgave als die naar eindniveau, maken dat de onderwijsgevende het gedifferentieerd werken zodanig adequaat kan organiseren dat het ook didactisch overzienbaar en beheersbaar blijft.
Bij de traditionele aanpak wordt gedifferentieerd naar algoritmiserings*product*, wat in de praktijk betekent dat de ene leerling veel meer opgaven moet maken dan de andere – een kwantitatief verschil en in feite een kwestie van tempodifferentiatie.

*vertikale planning*
In paragraaf 3.1. schetsten we grofweg de vier fasen waarin de leergang verdeeld kan worden, alsmede de bijbehorende notatieniveaus. De onderwijsgevende moet nu voor ieder kind, of beter: voor ieder groepje kinderen, het onderwijsleerproces zodanig plannen dat een kind niet te kort maar ook niet te lang op één niveau van schematisering en verkorting blijft werken. Werkt een kind te kort op één niveau, dat wil zeggen: stoot het te snel door naar een hoger niveau, dan kan het later niet meer terugvallen op de vertrouwde werkwijze van een lager niveau – de weg terug naar de bron van het inzicht wordt dan als het ware ontoegankelijk. Maar tegelijkertijd vereist de werkwijze op een bepaald niveau een zekere rekenvaardigheid. Ook daarin kan een kind tekort schieten, zodat het eerst nodig is om die vaardigheid nog eens op een lager niveau te verwerven.
Werkt een kind daarentegen te lang op een bepaald niveau, dan treedt op dat niveau een soort algoritmisering op, wat blokkerend kan zijn voor een verdergaande verkorting van de procedurehandeling (dus niet van de oplossingstijd). Ook dat is ongewenst!
De onderwijsgevende dient dus de stabiliteit van de werkwijze op een bepaald niveau in het oog te houden. Tevens dient hij er attent op te zijn of het kind het zicht op de weg-terug, dus: de langduriger werkwijzen, nog bezit. Bovendien dient hij na te gaan of het kind gestimuleerd moet worden om op een hoger niveau te gaan werken. Hij kan dit doen door bijvoorbeeld het kind te dwingen, die kortere werkwijze te verantwoorden. Lukt dat, en is de benodigde rekenvaardigheid aanwezig, dan laat hij het kind die kortere procedure vervolgens uitvoeren.
De vertikale planning van het onderwijsleerproces betekent dus in grote trekken: de onderwijsgevende houdt de *totale* leergang van dit speciale kind in het oog en biedt het de gelegenheid op een (aan)gepaste wijze te werken.
Bij het traditionele cijferen wordt de vertikale planning vrijwel uitsluitend bepaald door de methode. Er is dan sprake van een vertikaal geplande 'papieren' leergang. De onderwijsgevende bepaalt hoogstens de mate van oefening, de hoeveelheid opgaven. Daarnaast biedt hij uiteraard hulp op microniveau, maar ... binnen de kaders van de door de methode aangegeven macro-structurering.

*structuurkarakter*
Het algoritmiseren van de staartdeling is een vorm van structureren:
— eerst worden alle 'verdelingsbakjes' getekend, wat later doorzien de kinderen de herhalingsstructuur van de situatie en volstaan met het tekenen van één enkel bakje, en laten ook dit tekenen tenslotte nog weg;
— het verdelen geschiedt eerst per stuk, vervolgens ontdekken (sommige) kinderen de efficiency van het nemen van 'happen' van tien,

honderd, e.d., die tenslotte ook weer samen kunnen worden genomen; kortom: de positiestructuur kanaliseert steeds verdergaand de handelingsprocedures;
— de samenhang tussen deeltal, deler, quotiënt en rest is een belangrijke structuur die dienst kan doen voor het controleren van de juistheid van de uitkomst; dit geldt temeer indien naar de 'rest' gevraagd wordt en beschikt kan worden over een rekenmachine; deze samenhang vloeit op een natuurlijke wijze voort uit de fasering (denk aan de fasen 1 en 2).

Bij het traditionele cijferen is het uitvoeren van de staartdeling veelal een blinde procedure. Het structureren betekent hier: het strikt volgen van regels voor uitvoeringsprocedures. Er is geen sprake van een structureringsproces, waarin de herhalingsstructuur en de tienstructuur zelf ontdekt worden.

*taalaspect*

Het taalaspect komt in het gegeven voorbeeld tot uiting in:
— het symboliseren van een verdelingssituatie: bakjes in plaats van personen;
— het (verkort) noteren van de oplossing: van getekende bakjes tot de meest verkorte notatiewijze met alle schakeringen daartussen;
— het verwoorden van de werkwijze op het actuele niveau zonder de rekenhandeling ook daadwerkelijk uit te voeren;
— idem voor de werkwijzen op de lagere niveaus en voor (het anticiperen van) de aanpak op het naasthogere niveau;
— het zelf formuleren van contextproblemen op een zeker niveau en het beargumenteren van de correctheid ervan;
— het motiveren van de oplossingen bij bepaalde contextproblemen;
— het in samenwerking met andere kinderen verwoorden van oplossingswijzen, het deelnemen aan het klassegesprek waarin verschillende oplossingen besproken worden.

Bij het traditionele cijferonderwijs is er geen sprake van niveaus, van verkortingen, van contextproblemen in het kader van het cijferen, en derhalve ook niet van de verzorging van het (wiskundig)taalaspect. Tegen deze kale achtergrond is binnen het geïntegreerde cijferen volgens progressieve schematisering, de relatieve rijkdom van het taalaspect een opvallend gegeven.

*dynamiek*

Zoals uit de tweede tot en met de vierde opgave van de toetsles blijkt, worden de kinderen aangezet om te reflecteren op hun eigen leergang. Ze kijken terug op de verschillende fasen die ze doorlopen hebben, maar ze blikken evenzeer vooruit op nog verder verkorte werkwijzen die ze binnenkort zullen gaan volgen. Aldus kunnen ze zich, onuitgesproken, de dynamiek van het eigen wiskundig leerproces realiseren:

eerst deed ik 'lang' over hetgeen ik nu 'snel' kan, ... Kortom, er zit beweging in het leerproces.
Dit leren reflecteren op het eigen leerproces, dat zich gedurende een langere periode voltrokken heeft, is een belangrijk uitgangspunt voor het wiskundeonderwijs. De kinderen leren bovendien, het eigen handelen op een bepaald niveau van oplossen, kritisch te beschouwen. Zo kan het verband leggen tussen een bepaalde cijferhandeling en de consequenties daarvan voor een contextprobleem, tot het inzicht leiden dat die handeling onjuist is, of: verkort kan worden, of: beter anders genoteerd kan worden, etc. Zodoende kan het reflecteren leiden tot het bijstellen van 't eigen handelen. Het is echter ook mogelijk dat een leerling vanuit de oplossingen van zijn medeleerlingen gebracht wordt tot kritische reflectie op de eigen werkwijze.
Aldus bezien is wiskunde een dynamisch proces en geen statisch product, zoals dat het geval is bij het gangbare staartdelen.

*specifieke benaderingswijze*
Bij het geïntegreerde cijferen is specifiek wiskundig:
— de inzichtelijke grondslag waarop de voortschrijdende algoritmisering zich voltrekt;
— waartoe reële contextproblemen een belangrijke bijdrage leveren;
— de toenemende schematisering en verkorting die als het ware 'vanzelf' tot het regelgeleide handelen van een algoritme leiden.

Ook als een kind de meeste verkorte algoritme vergeten zou zijn, dan nog kan het ofwel die handeling terugvinden ofwel een minder verkorte inzichtelijke verdelings- of opdelingsprocedure hanteren. De intentie van het automatisch leren uitvoeren van procedurehandelingen op een — wellicht impliciet blijvende — inzichtelijke grondslag, is kenmerkend voor een wiskundige benadering.
Zoals gezegd, heeft ook het algoritmiseringsproces zelf allerlei specifiek wiskundige trekken, waarvan het structureren, verkorten, afschatten, controleren en verwoorden genoemd kunnen worden.
Het traditionele staartdelen vertoont, noch in de leergang als geheel noch in bepaalde onderdelen, specifiek wiskundige kenmerken. Integendeel: in de onder- en middenbouw van de basisschool is er wellicht geen onderwerp dat zulke a- of zelfs anti- wiskundige trekken vertoont als dat van de staartdeling: veel oefenen van een betrekkelijk ingewikkelde procedure, die niet inzichtelijk is, waarin veel deelgevallen onderscheiden worden en waarbij de relatie met reële problemen op de achtergrond blijft. Kortom, de traditionele staartdeling is een voorbeeld bij uitstek van een anti-wiskundige werkwijze.

*toepasbaarheid*
Eén kant van de toepassingen komt in de genoemde toetsles naar voren, en wel in de opgaven 5 tot en met 10: de kinderen moeten

allerlei passende contexten bedenken bij opgaven met bepaalde uitkomsten. Daaruit blijkt dat het uitrekenen op zich als probleem gesteld kan worden, maar evenzeer: het vervolgens nader interpreteren en uitwerken ervan. Deze kant wordt in het traditionele cijferonderwijs verwaarloosd. Toch kan de kwestie van de toepasbaarheid niet volledig gelijkgeschakeld worden met het maken van toepassingen. Toepassen betekent in traditionele zin: de staartdeling is eerst 'kaal' geleerd en wordt vervolgens 'toe-gepast' op tekstopgaven of contextproblemen. Bij het geïntegreerd cijferen gaat het echter niet op deze manier, zoals we hiervoor opmerkten.
Bij het geïntegreerd cijferen wordt juist uitgegaan van contextproblemen. Bovendien markeren contextproblemen alle belangrijke momenten in de leergang. Er is dus veeleer sprake van voor-passen en in-passen. Anders gezegd: contextproblemen vormen zowel de bron als het toepassingsgebied van het cijferen, i.c. het delen. Zowel om het cijferen op zich als om de toepasbaarheid van de cijferprocedures te helpen bevorderen, worden contextproblemen op deze tweezijdige wijze gebruikt. Zoals gezegd: contextproblemen fungeren als concrete oriënteringsbasis en als toepassingsterrein.
De keuze van de contextproblemen dient vanuit het gezichtspunt van de toepasbaarheid te worden gemotiveerd en zal om deze reden zodanig moeten zijn dat zoveel mogelijk verschillende verschijningsvormen van het delen betrokken worden in de leergang. Bij eerste schifting zijn dat de verdelingsdelingen (het eerlijk verdelen over zoveel kinderen) en de verhoudingsdelingen (het opdelen in gelijke parten van een gegeven grootte). Een verdere verfijning is mogelijk, indien we gaan onderscheiden naar hoeveelheden (aantallen) en meetgetallen, etc. Gesteld kan dus worden dat het cijferend delen, juist vanwege de toepasbaarheid, veelzijdig benaderd wordt: in principe komen alle verschijningsvormen van de delingsoperatie aan bod in de contextproblemen. Een afspiegeling van dit idee is te vinden in de genoemde toetsopgaven.
De vraag hoe kinderen in een probleemsituatie de juiste operatie, i.c. een deling, leren identificeren, is een probleem apart, waarbij kwesties als het visualiseren, het gebruiken van denkmodellen, schema's en symbolen een rol spelen. We behandelen dit vraagstuk niet in het kader van deze algemene typering, maar komen er in de diverse karakteristieken – via vele voorbeelden – op terug.
Samenvattend: de toepasbaarheid is een uiterst belangrijk uitgangspunt, dat bij het traditionele cijferonderwijs onvoldoende tot zijn recht komt. Voorzover daarin problemen gesteld worden, zijn ze veelal niet toegesneden op de belevings- en ervaringswereld van de kinderen. Positief geformuleerd: contextproblemen dienen reëel, natuurlijk, passend en aansprekend te zijn ... en dat geldt ook voor de contextproblemen die de kinderen zelf moeten bedenken in de toetsles.

*3.4 gevolgtrekkingen*

In deze paragraaf formuleren we enkele uitspraken die afgeleid kunnen worden uit de in paragraaf 3.3 beschreven uitwerkingen.

*onderwijsleersituaties*
Een doordenking van de genoemde uitgangspunten in algemene zin – dus: los van het gegeven voorbeeld – op consequenties voor onderwijsleersituaties, kan leiden tot de volgende opmerkingen:

- Het onderwijs moet uitnodigen tot een *actieve* inbreng van de leerling. Dit betekent dat het moet aansluiten bij de informele strategieën die kinderen hanteren in het desbetreffende gebied, terwijl het tevens interacties tussen de kinderen moet mogelijk maken.
- Het onderwijs moet voor iedere leerling een *gedifferentieerd* leerproces mogelijk maken. Dit betekent dat zowel verschillen in snelheid, oplossingsniveau, belangstelling, als in eindniveau gehonoreerd zouden moeten worden - hetgeen overigens niet hoeft in te houden dat de leerlingen individueel werken. Integendeel, leren is vooral ook een sociaal proces en de differentiatie dient bij voorkeur in een groep of klas gerealiseerd te worden.
- Het onderwijs moet niet uitsluitend in de methode *(vertikaal) gepland* zijn. De onderwijsgevende moet er zelf ook vat op kunnen hebben - juist en vooral gelet op het voorgaande. Anderzijds kan een onderwijsgevende moeilijk vertikaal plannen, indien niet gewerkt kan worden binnen het raamwerk van een methode. Het gevaar van een vrijwel afwezige vertikale planning is anders levensgroot.
- Het onderwijs moet *wiskundig rijk* zijn, hetgeen betekent dat alle genoemde aspecten van taal, structuur, dynamiek, specifieke benaderingswijze en toepasbaarheid, tot hun recht dienen te komen in het onderwijs.
  Dit houdt in ...
  Een verdere beschouwing hiervan is op dit moment niet nodig omdat de hierna volgende karakteristieken nu juist uitwerkingen zijn van dit punt.

*methoden*
Een doordenking van de genoemde uitgangspunten op hun implicaties voor methoden, leidt eveneens tot een aantal opmerkingen van algemene aard:

- De wiskundige rijkdom die in de activiteiten en leergangen voor de leerlingen zijn neergelegd, dient duidelijk tot uitdrukking te worden gebracht in de handleidingen voor de onderwijsgevende. De handleiding dient de onderwijsgevende te attenderen op deze mathematische aspecten, moet hem/haar oog geven voor belangrijke elemen-

ten van leerprocessen. Bovendien moet de handleiding wijzen op bewustmakingspunten, op mogelijkheden tot reflecteren, samenwerken, gebruik van denkmodellen, enz. Hiertoe kan 't noodzakelijk zijn, de bedoelingen van lessen en leergangen in een didactische context te beschrijven. Kortom, de handleiding moet de onderwijsgevende in didactisch opzicht voldoende houvast bieden.

- De uitgangspunten van 'actief, gedifferentieerd en vertikaal gepland' dienen een zodanige neerslag te vinden in methoden, dat de onderwijsgevende enerzijds de ruimte krijgt voor een eigen inbreng maar anderzijds – zowel organisatorisch als didactisch – niet te veel aan zijn lot wordt overgelaten. Met name de uitwerking van het differentiatiesysteem – differentiatie opgevat in de hiervoor beschreven ruime betekenis – is hier bepalend. Deze uitwerking dient zowel in het leerlingenmateriaal als in de handleiding tot uitdrukking te komen.

Samenvattend: het ziet er naar uit dat enerzijds de wiskundige rijkdom, ofwel de mogelijkheden tot het verwerven van wiskundige vaardigheden, begrippen, inzichten en attituden, en anderzijds de differentiatiemogelijkheden, de twee belangrijkste algemene criteria zijn, waarop methoden vanuit het gezichtspunt van de uitgangspunten van Wiskobas geanalyseerd kunnen worden.

Behalve het noemen van deze meer algemene criteria is het nog van belang om te wijzen op twee andere, schijnbaar oppervlakkiger, aandachtspunten.
Duidelijk kan zijn dat de eerder gemaakte opmerkingen ook manifest worden in:

- Aard en functie van *illustraties*. Onderzocht kan worden of de illustraties(plaatjes) uitstijgen boven een louter tekstondersteunende functie: worden problemen (conflictsituaties) ook in of met behulp van illustraties gepresenteerd?
- *Taalgebruik*. Ook in het taalgebruik van een methode kunnen de Wiskobas-uitgangspunten openbaar worden: het activerende (uitdagende) karakter kan een indicatie zijn.

## 4 tenslotte

In deze algemene typering van Wiskobas lichtten we eerst de uitspraak 'wiskunde als menselijk activiteit' toe met het voorbeeld 'Zon zien'. Vervolgens bespraken we de uitgangspunten van Wiskobas aan de hand van het onderwerp van de staartdeling. Tenslotte formuleerden we enkele gevolgtrekkingen.
In de hiernavolgende karakteristieken bespreken we in meer specifieke zin, belangrijk geachte aspecten van Wiskobas. Verschillende elemen-

ten die in deze algemene typering slechts kort aangestipt konden worden, vinden daarin een verdere uitwerking.

## 5 literatuur

Bij de samenstelling van deze algemene typering is gebruikt gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Dekker e.a. (1982), Goffree (1979), Goffree (1980), Kuipers e.a. (1978), Rengerink (1983), Treffers (1978), Treffers (1979), Treffers en De Jong (1984), Wiskobas-team (1975), Wijdeveld (1980).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van deze algemene typering.

# III KARAKTERISTIEKEN VAN WISKOBAS

*Deel III bevat beschrijvingen van de volgende karakteristieken:*

Rekenen

1. *Veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties*
2. *Ordenend tellen/combinatoriek*
3. *Grote hoeveelheden*
4. *Optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering*
5. *Vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering*
6. *Delen volgens progressieve schematisering*
7. *Pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen*
8. *Gevarieerde (be-)oefenactiviteiten*
9. *Veelzijdige aandacht voor verhoudingen*
10. *Veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen*
11. *Terugblik op het rekensysteem*

Meten en Meetkunde

12. *Oriënteren en lokaliseren*
13. *Meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld: figuren en bouwsels*
14. *Het stadsplan*
15. *Meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld*

Relaties en Functies

16. *Grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld*

Waarschijnlijkheid en Statistiek

17. *Waarschijnlijkheid en statistiek*

Taal en Logica

18. *Redeneren en bewijzen*

Niet leerstofvlak-gebonden karakteristieken

19. *Belang van contexten*
20. *Gebruik van diverse modellen in onderlinge samenhang*
21. *Geïntegreerde begripsverwervende activiteiten in het aanvangsonderwijs*
22. *Geen formele aanpakken*

## 1 veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties

**omschrijving**
Alle (reële) verschijningsvormen van het getalbegrip en van de basisoperaties (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) dienen tot uitdrukking te komen in het reken/wiskundeonderwijs – dat is de grondstelling van deze karakteristiek. Vanuit een fenomenologische en/of wiskunde-didactische analyse kunnen deze verschijningsvormen worden vastgesteld, die vervolgens essentiële – zij het niet volledige – aanwijzingen bevatten omtrent de mogelijke benaderingswijzen binnen het onderwijs.
Contextproblemen die de verbinding met de realiteit bewerkstelligen, dienen – we schreven het al in de algemene typering – zodanig te worden gekozen dat zoveel mogelijk verschillende verschijningsvormen betrokken worden in het onderwijs.

Aan het feit dat in deze karakteristiek zowel het getalbegrip als de operaties zijn opgenomen, ligt het idee ten grondslag dat een veelzijdig getalbegrip niet verworven kan worden indien de (veelzijdige) operaties buiten beschouwing blijven. Getalbegrip en operaties zijn via hun brongebied – activiteiten als tellen, meten, samen nemen, bijdoen, ... – onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Voor het *getalbegrip* betekent dit, dat vanaf het begin aandacht wordt geschonken aan alle aspecten van het getal, in hun onderlinge samenhang, te weten:
— naamgetal (lijn 4 vertrekt van het Centraal Station);
— ordinaalgetal (telgetal) ( Cape Canaveral: ... six, five, four, three, two, one, ignition);
— meetgetal (Hilbert van der Duim reed de tien kilometer in 14 minuten 27,38 seconden);
— rekengetal (het vraagstukje 723 – 283 = ...);
— kardinaalgetal (aantal: op dit veld staan 27 bloemen).
Een concreet aangrijpingspunt in de ervarings- en belevingswereld van het kind vormt de entree tot deze veelzijdige benaderingswijze. Een aanpak die zowel consequenties heeft voor de begripsvorming als voor de toepasbaarheid. Verabsolutering van één aspect resulteert in éénzijdige begripsvorming, hetgeen betekent dat de toepasbaarheid van het begrip beperkt blijft.
In de beschrijving van deze karakteristiek beperken we ons tot het

getalbegrip zoals dat in de onderbouw en middenbouw van de basisschool aan de orde kan worden gesteld. De uitbreiding van de getallenwereld naar de kommagetallen en breuken blijft in karakteristiek 1 buiten beschouwing. We verwijzen naar karakteristiek 10.
Aspecten als handig rekenen, flexibel omgaan met getallen, 'getalgevoeligheid', e.d., die in zeker opzicht opgevat kunnen worden als resultaten van de veelzijdige benadering, komen – uitgewerkt – terug in de hierna volgende rekenkarakteristieken.

Voor *operaties* gelden vergelijkbare overwegingen. Een éénzijdige toegang tot de operaties is mogelijk: optellen als 'erbij doen', aftrekken als 'eraf halen', vermenigvuldigen als 'zoveel keer doen' en delen als 'verdelen'. Gelet op de vele verschijningsvormen betekent een dergelijke éénzijdigheid een beperking. Door aandacht te besteden aan de veelzijdigheid van de verschijningsvormen in de realiteit – en de onderlinge samenhang – kunnen de operaties volledig doorzien en toegepast worden. De realiteit vormt dus zowel de bron als het toepassingsgebied van de operaties.
De operaties kunnen zich als volgt concreet vertonen:
— optellen: samenvoegen (kardinaalaspect), zoveel meer of minder in de geordende rij (ordinaal aspect), achter elkaar stellen (meetaspect), 'plus' of 'de som van' (rekenaspect), 'en' als verbinding (naamaspect);
— aftrekken: eraf halen, afhalen van lengten, zoveel minder dan, 'min', het verschil tussen twee getallen, of via de vraagstelling 'hoeveel is deze meer dan die?';
— vermenigvuldigen: herhaald optellen, herhaald 'springen', kruisen, 'rechthoeken', combineren, vergroten, schaal en verhoudingen;
— delen: inverse van vermenigvuldigen, eerlijk verdelen (verdelingsdeling) en het verdelen in groepen (verhoudingsdeling).

Een veelzijdige benadering betekent niet dat alle aspecten in een kort tijdsbestek aan de orde worden gesteld. Een gevolg hiervan zou immers kunnen zijn dat de kinderen slechts in oppervlakkige zin kennismaken met de diverse aspecten. De bedoelde veelzijdige benadering vooronderstelt een langlopende leerlijn, een vertikaal gepland leerproces. Aldus kunnen de kinderen op een systematische en fundamentele wijze geconfronteerd worden met alle aspecten van het getalbegrip en van de operaties in hun onderlinge samenhang.
Duidelijk kan zijn dat de veelzijdige benadering niet alleen van toepassing is op het getalbegrip en op de operaties. Ook *relaties* dienen te worden genoemd. Denk hierbij aan: 'kleiner dan', 'groter dan', 'is gelijk', 'tussen', ... Bovendien is het van belang om op te merken dat in de Wiskobas-aanpak de veelzijdige benadering niet uitsluitend betrekking heeft op de getallenwereld. Ook onderwerpen als ver-

houdingen, oppervlakte, statistiek en waarschijnlijkheid, worden op analoge wijze veelzijdig benaderd.

**voorbeelden**

Ten behoeve van de beeldvorming geven we enkele voorbeelden van contextopgaven. Merk daarbij op hoe verschillende aspecten van bijvoorbeeld het delen, zoals de verdelingsdeling en de verhoudingsdeling, gerealiseerd met meetgetallen en hoeveelheden, in deze contexten vervat liggen. Idem voor het vermenigvuldigen en voor de combinatie van beide. Zie voor de verschillende verschijningsvormen van de algoritmen: de karakteristieken 4, 5 en 6.

- Het grootste aantal afleveringen van een televisieserie dat ooit verkocht is, is dat van 'Coronation Street', namelijk 1144 delen van ieder 25 minuten. Hoeveel dagen, uren en minuten zou men naar die serie kunnen kijken als die ononderbroken uitgezonden zou worden?
- John Wayne stierf 11 juni 1979. Hij liet veertien miljoen gulden na. Hij heeft zeven kinderen en is met vier vrouwen getrouwd geweest. Zijn kinderen krijgen ieder fl. 7.500,-- voor ieder jaar dat zij ouder zijn dan 21 jaar (op John Wayne's sterfdag). Zijn vier vrouwen mogen de rest eerlijk delen. John Wayne's kinderen zijn respectievelijk op de volgende data geboren:
  7.4.1940; 26.3.1938; 30.9.1935; 30.8.1932; 6.3.1930; 6.10.1927; 16.10.1926.
  Hoeveel krijgt ieder kind?
  Hoeveel krijgt iedere vrouw?
- Het grootste reuzenrad van de wereld is ruim zestig meter hoog (Wenen). Het bevat zestien eersteklas-schuitjes en vierentwintig tweedeklas-schuitjes. In een eersteklas-schuitje kunnen achtentwintig mensen en in een tweeklas-schuitje veertig mensen. Hoeveel mensen kunnen in één reuzenzwaai-rit mee?
- Bamboe groeit snel. Sommige soorten bereiken een hoogte van dertig meter in ongeveer drie maanden. Hoe groot is de (gemiddelde) groeisnelheid per dag?
- Jan zegt: 'Vandaag word ik één miljard seconden oud'. Hoeveel jaar is Jan (ongeveer)?
- Feyenoord moet binnenkort een belangrijke uitwedstrijd spelen tegen PSV. Het bestuur heeft er van alles aan gedaan om zoveel mogelijk supporters mee te krijgen. Er gaan 1751 personen mee. In een bus gaan 46 personen. De huur bedraagt fl. 400,-- per bus. Voor ieder tiental bussen krijgt men totaal fl. 100,-- korting. Hoeveel moet men voor de bussen betalen?
- Een boek:
  — tellen van het totale aantal letters, het totale aantal woorden; strategieën daarbij;

— tellen van het aantal letters *e, n, ...*;
— als alle regels achter elkaar geplakt zouden worden, welke lengte zou het 'boek' dan krijgen?
— idem met de pagina's achter elkaar, hoe lang de strook?
— stel ik heb een leessnelheid van ongeveer twintig pagina's per uur, hoe lang doe ik dan over dit boek?
— het officiële uurrecord typen is 9316 woorden van honderdtwintig letters per minuut, hoe lang zou deze typist(e) erover doen?
— de snelste printer ter wereld kan dertigduizend regels van honderdtwintig letters per minuut weergeven, hoe lang zou die erover doen?

- In De Volkskrant van 16 oktober 1982 stond het volgende berichtje (figuur 1):

**Parkeerbon van 73 mille**

Tien jaar al parkeert meneer Dijk uit Drachten zijn auto in het gemeenteplantsoen bij zijn huis. Nooit geen centje pijn. Tot er op 11 september plotseling wel een parkeerbon van vijf tientjes achter zijn ruitewisser zit. Meneer Dijk betaalt niet. Wel schrijft hij uiteindelijk op een antwoordkaart aan de politie dat hij voor al die flauwekul geen tijd heeft omdat hij dan al tien jaar in overtreding is.
Commissaris Bosveld laat er geen gras over groeien. Hij schrijft meneer Dijk een deftige brief met de volgende aanhef: 'Helaas, nu u zo ruiterlijk toegeeft dat u uw voertuig reeds gedurende tien jaar op het openbare grasveld bij uw woning parkeert, moet ik u, mede gezien de slechte economische situatie van ons land een en ander alsnog in rekening brengen.' Commissaris Bosveld slaat aan het rekenen en begint dus op 11 september 1972. Hij verwerkt keurig te tariefsverhogingen en komt tot het volgende sommetje.
Van 11-9-72 t/m 31-3-78 = 2027 maal à *f* 15,-
Van 01-4-78 t/m 30-6-82 = 1551 maal à *f* 25,-
Van 01-7-82 t/m 11-9-82 = 72 maal à *f* 50,-

fig. 1

Klopt het dat meneer Dijk ongeveer fl. 73.000,-- moest betalen? Hoeveel precies?

**vindplaatsen**
Veelzijdige benaderingen van het getalbegrip (in de aangegeven zin) kunnen vooral aangetroffen worden in materiaal voor de onderbouw. Veelzijdige benaderingen van de operaties zullen te vinden zijn in materiaal voor de middenbouw en bovenbouw.

**begrenzing**
Het gaat bij deze karakteristiek niet om de algoritme-leergangen als zodanig. Deze komen aan de orde bij de karakteristieken 4, 5 en 6. Gevarieerde oefenvormen vallen niet onder de karakteristiek van de

'veelzijdige benaderingen', maar onder karakteristiek 8: 'gevarieerde (be-)oefenactiviteiten'.
Aspecten die betrekking hebben op telstrategieën, ordenend tellen, handig rekenen, getalgevoeligheid, e.d., komen zowel aan de orde in karakteristiek 2: 'ordenend tellen' en karakteristiek 3: 'grote hoeveelheden' als in de karakteristieken die de algoritme-leergangen behandelen.
Voor de uitbreiding van de getallenwereld in de richting van de kommagetallen en breuken, verwijzen we naar karakteristiek 10: 'veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen.'

**literatuur**

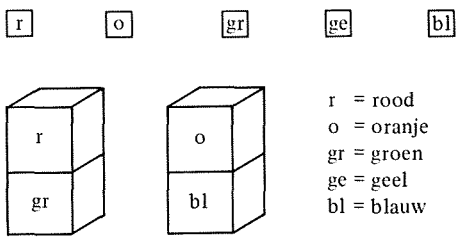
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1975c), Dekker e.a. (1982), Streefland (1973), Treffers (1979), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1980).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 1.

## 2 ordenend tellen / combinatoriek

**omschrijving**
Bij 'ordenend tellen' moet gedacht worden aan een verzameling combinatorische telproblemen, zodanig geordend dat er sprake is van een leergang voor vijf- tot twaalfjarigen.
In deze leergang worden de leerlingen geconfronteerd met fundamentele wiskundige activiteiten. We noemen er drie:
— de leerlingen ontdekken en formuleren verschillende *systematieken* bij het oplossen van combinatorische problemen;
— de leerlingen ontdekken de *isomorfie* tussen verschillende problemen;
— de leerlingen ontwikkelen verschillende *notaties* (visualiseringen, denkmodellen).

**voorbeelden**
Uit de veelheid van (door Wiskobas ontwikkelde) combinatorische telproblemen selecteren we een aantal voorbeelden die met elkaar de leergang markeren.
- Torentjes bouwen (figuur 1)

Er liggen 5 blokjes van 5 verschillende kleuren op tafel:




Hiermee gaan de leerlingen torens bouwen. Voor de eerste verdieping mag gekozen worden uit de kleuren geel, groen of blauw. Voor de tweede verdieping uit de kleuren rood en oranje.
*Opdracht*: Bouw zoveel mogelijk verschillende torens en breek ze steeds weer af.

fig. 1

- Poppetje aankleden (figuur 2)

Dit poppetje is op een vel papier afgebeeld.
We hebben er kleding voor geknipt. Twee bloesjes: een rood en een oranje. Drie rokjes: een blauwe, een gele en een groene rok.
'Kleed het poppetje op zoveel mogelijk verschillende manieren aan door de bloesjes en rokjes op het papier te leggen.'
(Er werd een gesprek gehouden over garderobes).

fig. 2

- Getallenkaartjes (figuur 3)

Peter en Hetty krijgen de beschikking over getallenkaartjes. Ik geef opdracht ze op een strook te leggen. De volgorde van de kaartjes kan worden gevarieerd.

fig. 3

Hoeveel verschillende getallen?

- Het muizenprobleem
Een muis loopt van A naar de kaas in C. Bepaal het aantal verschillende routes (figuur 4).

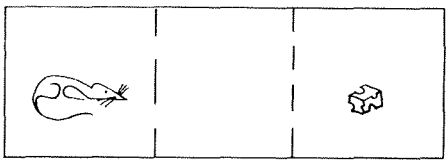



fig. 4

- Wegenproblemen
Hoeveel verschillende routes lopen er rechtstreeks van A via B naar C? Beschrijf deze routes (figuur 5).

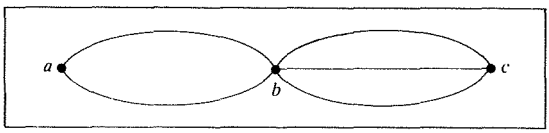



fig. 5

Hoeveel verschillende routes lopen er van A via B naar A? Beschrijf deze routes (figuur 6).

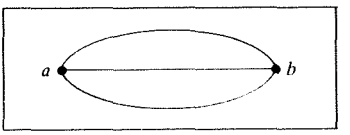



fig. 6

- Bouwwerk
  Tel het aantal vierkantjes in onderstaande afbeelding (figuur 7).

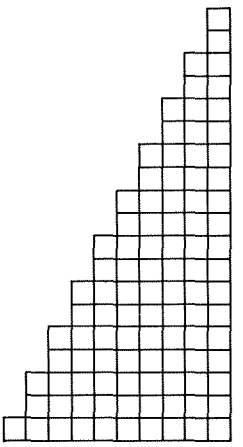


fig. 7

- De amerikaanse vlag (figuur 8)

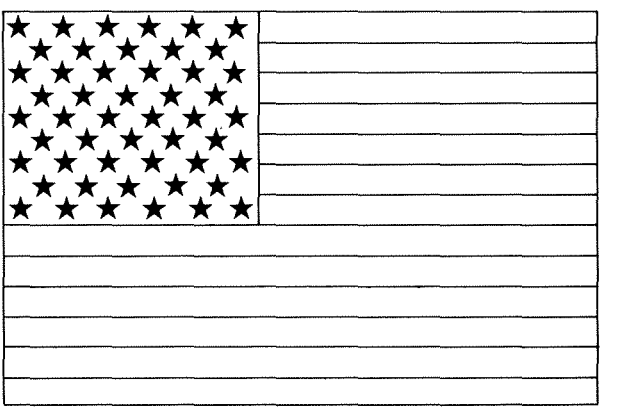
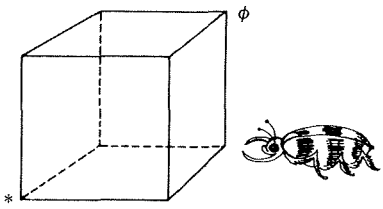


fig. 8

Hoeveel sterren op de vlag?

- De kubuskruiper (figuur 9)

Vanuit China is een raar beest naar ons land gekomen: de kubuskruiper. Hij kruipt over de ribben van een kubus (aanwijzen!).




Hij wil van * naar $\phi$ langs de kortste weg.
Op hoeveel verschillende manieren kan hij dit doen?

fig. 9

- Appeltjes
Er is een boom met drie takken; aan ieder van de drie takken drie takjes; aan ieder van deze takjes drie steeltjes en aan ieder steeltje een appel. Hoeveel appels zitten er aan deze boom en hoe duiden we de plaats van een appel aan? (figuur 10)

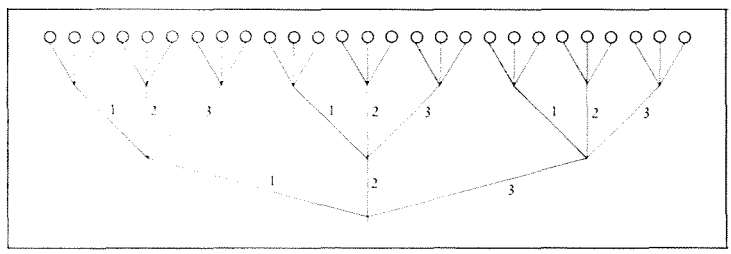


fig. 10

- Nogmaals routes (figuur 11)

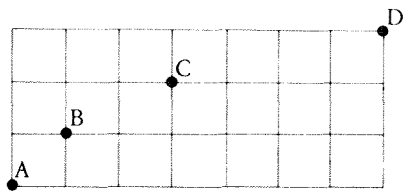



fig. 11

Een gepensioneerde bankdirecteur laat zich elke dag (ook 's zaterdags en 's zondags) door een vaste taxi ophalen in A. Hij rijdt van A dan altijd langs B en C om twee vrienden op te halen om naar D te gaan, waar ze gaan kegelen. De rit gaat altijd via een kortste weg. Hij belooft de taxichauffeur zijn dubbele loon uit te betalen

als hij in een maand niet twee keer dezelfde weg rijdt. Als het de chauffeur niet lukt, mag de directeur die maand voor niks rijden. Gaat de chauffeur op dit aanbod in?

- Knippingen
  Wat is het aantal verschillende 'knippingen' van een ponskaart met vier gaatjes? Voorbeelden van knippingen (figuur 12):

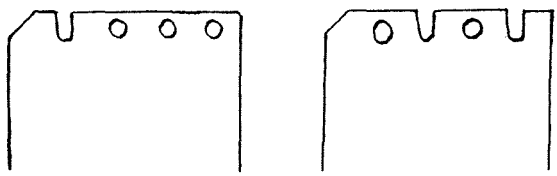


fig. 12

- Zoenen
  Acht Eskimo's geven elkaar allen één eskimozoen. Hoeveel eskimozoenen worden er in totaal gegeven? (Een eskimozoen betekent: neuzen tegen elkaar wrijven. Als twee Eskimo's één keer de neuzen tegen elkaar wrijven, geldt dit voor één eskimozoen.)

- Hoeveel verschillende routes lopen er over het rooster van A naar B die geen omweg volgen? (figuur 13)

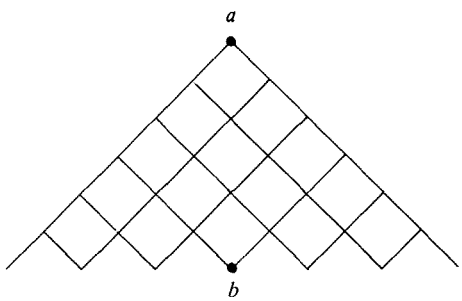



fig. 13

Achter de opeenvolgende mogelijkheden zit een patroon dat ook bij de oplossing van het probleem van het scoreverloop (zie onder) gebruikt kan worden (figuur 14).

```
                1
              1   1
            1   2   1
          1   3   3   1
        1   4   6   4   1
      1   5  10  10   5   1
    1   6  15  20  15   6   1
```

fig. 14

- Scoreverloop
  PEC-Heerenveen 6-3 (ruststand 4-2).
  Het scoreverloop is de keten van de achtereenvolgens door beide partijen gemaakte doelpunten. In ons geval bevat de keten in totaal negen schakels. Een mogelijk scoreverloop: PEC-PEC-HEE-PEC-PEC-HEE-HEE-PEC-PEC. De vraag is nu, hoeveel verschillende ketens gevormd kunnen worden.
- Gezinssamenstelling
  We gaan uit van de veronderstelling dat — per gezin — de kans op de geboorte van een jongen even groot is als de kans op een meisje. Geef aan welke jongens-meisjesverdeling men ongeveer mag verwachten bij een steekproef van in totaal 160.000 gezinnen met vier kinderen. Bijvoorbeeld: 20.000 gezinnen met vier jongens; 30.000 gezinnen met drie jongens en één meisje, enz.

**vindplaatsen**
Gelet op de leergangmatige opbouw kunnen combinatorische telproblemen aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren.

**begrenzing**
Niet alle telopgaven kunnen gerekend worden onder deze karakteristiek:
— tellen van grote hoeveelheden (karakteristiek 3);
— tellen van grote onoverzienbare hoeveelheden via steekproeven (karakteristiek 17);
— tellen in het kader van de voorbereiding van de leergangen cijferen volgens progressieve schematisering (karakteristieken 4, 5 en 6).
Bovendien is overlap mogelijk met karakteristiek 14: 'het stadsplan'. In voorliggende karakteristiek gaat het echter specifiek om het combinatorische karakter van de problemen, die soms gesitueerd zijn op het stadsplan.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Wiskobas-Bulletin (1973b), De Moor en Treffers (1973), De Moor en Treffers (1975b), Treffers (1978).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 2.

## 3 grote hoeveelheden

**omschrijving**

Het tellen en schatten van grote hoeveelheden ontbreekt vrijwel volledig in het traditionele rekenprogramma. Dit is te verklaren vanuit het feit dat er van oudsher weinig aandacht geweest is voor de strategische momenten van het rekenen: schatten, globaal rekenen, indirect meten, voorstelbaar maken van grote getallen.

De wenselijkheid om aandacht te besteden aan 'grote hoeveelheden' kan gemotiveerd worden vanuit:

— de mogelijkheid die dit onderwerp aan kinderen biedt zelf (tel-) strategieën te ontwikkelen;

— de mogelijkheid om met dit onderwerp kinderen meer vertrouwd te doen raken met de gigantische getallen die zich in de daagse werkelijkheid voordoen;

— de mogelijkheid aanzetten te geven voor basisoperaties, zoals bijvoorbeeld in: van groeperen via herhaald optellen naar vermenigvuldigen.

Bovendien kan eenvoudige rekenapparatuur op een natuurlijke wijze ingeschakeld worden.

Het schatten (benaderen) speelt in de strategieën een essentiële rol.

**voorbeelden**

- Aan welke kant van de sloot staan de meeste bloemen? (figuur 1)

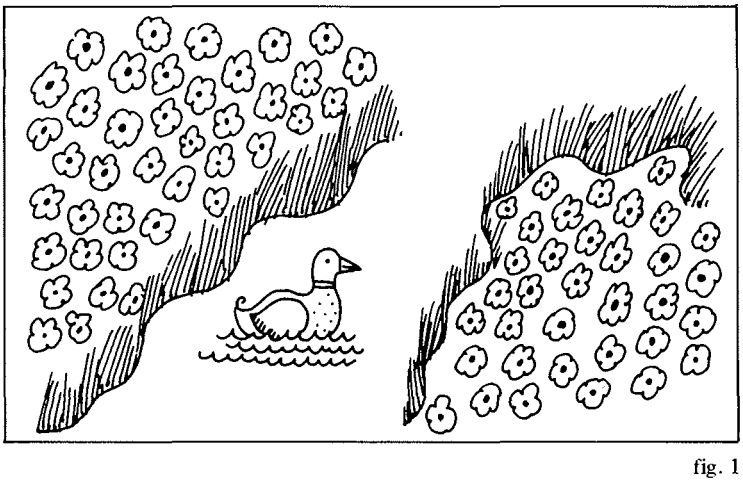


fig. 1

- Waarvan zijn er meer: witte of zwarte pepermuntjes? (figuur 2)
- Hoeveel dropjes in de pot? (figuur 3)

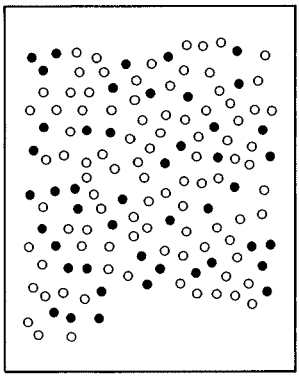


fig. 2

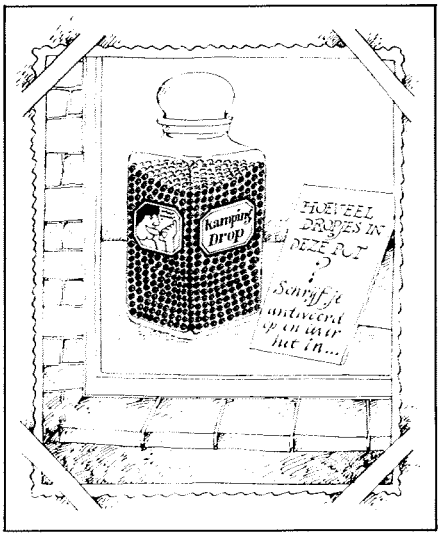



fig. 3

- Hoeveel sterren op het werkblad? Eerst raden, dan tellen (figuur 4).

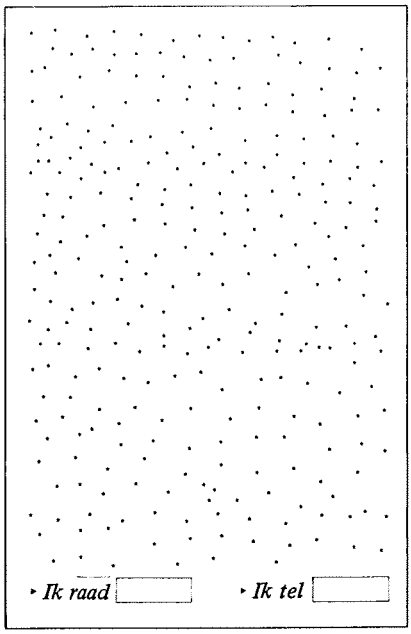



fig. 4

Bij een volgend werkblad is er een rooster overheen gelegd. Een telstrategie wordt daardoor vrij dwingend bepaald.

- Hoeveel aarde voor Boemfiedel? (Okki, 64, 1982/1983)

'De buurman van Boemfiedel weet heel erg veel. En daarom vraagt Boemfiedel aan hem van wie de wereld eigenlijk is.
De buurman moet lachen. 'Bedoel je met wereld alles en alles met de sterren erbij? Of alleen onze aarde, waar wij op geboren zijn?'
Boemfiedel knikt. 'De aarde natuurlijk. Ik zou graag willen weten van wie die is?'
'Nou', zegt de buurman nadenkend, 'die zal wel van de mensen zijn, als we de dieren niet meerekenen. De aarde is van alle mensen die erop wonen.'
Boemfiedel knikt tevreden. 'Dat dacht ik al. En hoe groot is de aarde? Weet iemand dat?'
Buurman haalt er nu de atlas bij. 'Dat zoeken we even op. Dat zal denk ik hier wel in staan.' En dan leest hij voor dat de aardoppervlakte 510 100 933 vierkante kilometer groot is.
'Zo, zo', zegt Boemfiedel, 'en hoeveel mensen zijn er?'
'Verschrikkelijk veel', zegt buurman. 'Veel meer dan vroeger.'
'Maar hóeveel dan?' vraagt Boemfiedel.
'Dat weet ik niet meer', zegt buurman. 'Maar waarom wil je dat zo graag weten?'
'Waarom?' vraagt Boemfiedel. 'Gewoon omdat ik wil weten hoeveel aarde er van mij is!''

- Hoe zal het aantal spreeuwen in Borne vastgesteld zijn? (De Volkskrant, 11 juni 1983)(figuur 5).

**Spreeuwen weg**

De spreeuwen zijn weg uit Borne. De kolonie van naar schatting 30 duizend spreeuwen was in het centrum van het dorp gaan wonen, maakte lawaai en kakte de boel onder (zie dag-in-dag-uit van 7 juni). De eerste poging van de vogelbestrijdingsdienst van vliegbasis Twente mislukte.

fig. 5

- Een miljoen centen
Wat kun je daarvoor kopen? Hoeveel zouden ze wel wegen? Hoe lang wordt de rij als je ze naast elkaar legt? Hoe hoog als je ze opstapelt?

- Wat is een miljard?
  Een mens heeft ongeveer 76 jaar nodig om alle getallen tot één miljard op te schrijven. Kunnen we onderzoeken of deze uitspraak juist is?

- Met de rekenmachine
  Hoeveel dagen, uren, minuten, seconden in een jaar? En hoeveel seconden leeft Paul, die al acht jaar oud is?

- Hoe nauwkeurig is geteld? (De Telegraaf, 23 juli 1982) (figuur 6).

**25.999 kippen geroosterd**

Bij een brand op de boerderij van de familie K. in Hellendoorn zijn 25.999 kippen omgekomen. In de loods waarin de brand woedde, bevonden zich 26.000 kippen. Een kuiken kon aan de vlammen ontsnappen. De brand ontstond in een leegstaande schuur, vermoedelijk ten gevolge van kortsluiting en sloeg door de harde wind over naar de loodsen, waarin zich de kippen bevonden. De schade bedraagt ruim een half miljoen gulden.

fig. 6

- Hoeveel graankorrels in een literzak met graan?

- Domino
  Op 17 april 1979 slaagden twee amerikaanse jongens erin een wereldrecord te vestigen in het laten omvallen van dominostenen. Gedurende een half uur plantte de beweging zich voort in de stenensliert.
  Hoeveel dominostenen zouden zij daarvoor ongeveer nodig gehad hebben?
  Op 11 juni 1979 werd het record door Michael Cairney verbeterd tot 169573. Hoe lang zal de valtijd daarvoor ongeveer geweest zijn?

- Lekkende kraan
  Hoeveel druppels per uur, dag, maand uit een lekkende kraan? Hoeveel druppels in een beker? Hoeveel bekers in een emmer, een bad, een badkamer?

**vindplaatsen**

Grote hoeveelheden is een onderwerp dat in materiaal voor alle leerjaren kan worden aangetroffen.

**begrenzing**
Overlap met de specifieke *reken*karakteristieken (1, 2, 4, 5 en 6) is mogelijk. Ook met karakteristiek 9: 'veelzijdige aandacht voor verhoudingen' en met karakteristiek 17: 'waarschijnlijkheid en statistiek' zijn er raakvlakken. In karakteristiek 3 ligt het accent vooral op het schatten en op de telstrategie.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1982b), Van den Brink en Wijdeveld (1978), Dekker e.a. (1982), Ter Heege (1975b), Scholten (1976), Treffers (1979), Wiskobas-team (1975), Wijdeveld (1979).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 3.

## 4 optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering (abacus)

**omschrijving**

Het optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering onderscheidt zich van het bestaande cijferend optellen en aftrekken, dat volgens progressieve complicering geordend is.

Deze complicering wordt, wat het *optellen* aangaat, bepaald door de grootte van de getallen en het aantal inwisselhandelingen. Bij het gangbare cijferen wordt gestart met kleine getallen, zonder inwisselhandelingen, en geëindigd met grote getallen en veel 'gestapelde' inwisselhandelingen. Per deelgeval wordt steeds de standaarduitvoering nagestreefd.

Bij het *aftrekken* wordt de complexiteit bepaald door de grootte van de getallen, het aantal leenhandelingen, in combinatie met de 'nul' – op verschillende posities. Per deelgeval wordt steeds, eventueel in tussenstappen, aangestuurd op de standaarduitvoering met direct inwisselen.

Bij het cijferend optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering wordt reeds in een vroeg stadium met relatief grote getallen gewerkt waarbij inwisselhandelingen/leenhandelingen verricht moeten worden. De berekeningen vinden hier echter op een aangepast niveau van schematisering plaats – dus: op een niet-standaardmanier. Dat wil zeggen dat aanvankelijk nog inwissel/positiemateriaal (MAB, geld of abacus) gebruikt wordt bij het uitrekenen, vervolgens wordt alleen een positieschema gehanteerd – waarin de oplossing genoteerd wordt met de tussenstap van het nog niet direct inwisselen – en tenslotte doet de standaard-werkwijze, met direct inwisselen, dienst.

Terwijl in de gangbare aanpak de grote lijn van de leergang dus vooral bepaald wordt door de toenemende complicering van de opgaven – die steeds op standaardniveau opgelost moeten kunnen worden – is het bij de progressieve schematisering niet zozeer de complexiteit van de opgaven alswel het niveau van schematisering en verkorting dat de grote lijn van de leergang aangeeft.

Van de leergang kunnen tenslotte nog de volgende kenmerken genoemd worden:

— het verwoorden door de leerlingen van situaties die via positiemateriaal/positieschema's aan de orde komen, neemt een belangrijke plaats in; en ook andersom: het vertalen van situaties naar handelingen op de abacus;

— essentiële momenten uit de leergang worden steeds door een contextprobleem gemarkeerd, en wel op een zodanige wijze dat de veelzijdige benadering erin tot uitdrukking wordt gebracht (zie ook: karakteristiek 1);
— het *proces* van algoritmisering wordt in hoge mate door de kinderen zèlf voltrokken – zij het dat de leerkracht vat moet krijgen/houden op dit proces; het voorgaande betekent dat 't niet voorschrijvend-uniform kan worden gepresenteerd door een methode.

**voorbeelden**

De abacus waarover het bij deze karakteristiek gaat, is de zogenaamde *lusabacus*. Deze bevat vijf staven, met op iedere staaf twee groepen van tien kralen, die in kleur van elkaar verschillen. De waarde van de kralen wordt 'bepaald' door de staven (rechterstaaf de eenheden, links ervan de tientallen, enz.).

Aan de leergangen optellen en aftrekken gaan allerlei *tel-, noteer- en afleesactiviteiten* vooraf. Enkele voorbeelden:

- Tellen van bepaalde woorden in een liedje of verhaal, van tikken die juf op de tafel geeft.
- Juf vertelt een autobusverhaal.
  'Er zitten vijf passagiers in de bus. Bij de eerste halte stappen er twee mensen in. Drie mensen stappen uit. Bij de volgende halte is het druk. Er komen zeven mensen bij. Een oude vrouw stapt uit.'
  Tijdens de rit houden de leerlingen het passagiersbestand bij.
- Een oefening in het noteren van getallen op een abacus.
  'Zet eens 12 op de abacus. Kan het ook anders? Wat heb je nu gedaan? Tien lossen ingewisseld. Kan het op nòg een andere manier?'
  Meerdere getallen worden aldus 'behandeld'.
- De leerlingen houden op de abacus een reisverhaal van juf bij:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Arnhem | 25 mensen stappen in; | | | |
| Oosterbeek | 5 mensen stappen in; | | | |
| Wolfheze | 3 mensen stappen in; | | | |
| Ede | 8 mensen stappen in | en | 4 mensen stappen uit; | |
| Veenendaal | 6 mensen stappen in; | | | |
| Maarsbergen | 0 mensen stappen in; | | | |
| Maarn | 10 mensen stappen in | en | 2 mensen stappen uit; | |
| Driebergen | 20 mensen stappen in | en | 8 mensen stappen uit; | |
| Bunnik | 8 mensen stappen in; | | | |
| Utrecht | 40 mensen stappen in | en | 30 mensen stappen uit; | |
| Vreeland | 5 mensen stappen uit; | | | |
| Abcoude | 3 mensen stappen in | en | 2 mensen stappen uit; | |
| Amsterdam | 20 mensen stappen in. | | | |

Aan bovenstaande activiteiten wordt duidelijk, hoe optellen en aftrekken in samenhang met elkaar, aan de orde worden gesteld.

Belangrijke stappen in de leergang *optellen*:

- Getallen noteren op de abacus (354) (figuur 1)

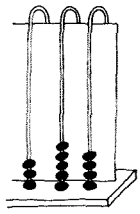


fig. 1

- Eerst 'optellen' (dat is: alle kralen overgooien) en dan pas inwisselen (figuur 2)

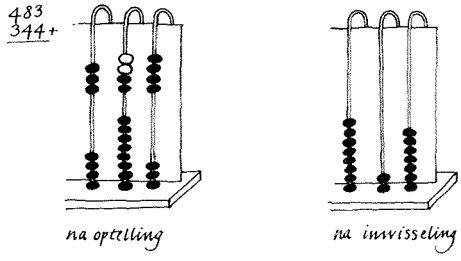



fig. 2

- Abacus en positieschema (figuur 3)

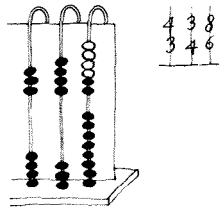



fig. 3

- Positieschema (in kolommen)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 8 | |
| 3 | 4 | 6 | + |
| 7 | 7 | 14 | |
| 7 | 8 | 4 | |

- Verkortingen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 8 | |
| 3 | 9 | 7 | + |
| 7 | 12 | 15 | |
| 7 | 13 | 5 | |
| 8 | 3 | 5 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 8 | |
| 3 | 9 | 7 | + |
| 7 | 12 | 15 | |
| 8 | 3 | 5 | |

*of:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 8 | |
| 3 | 9 | 7 | + |
| 7 | 13 | 5 | |
| 8 | 3 | 5 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 8 | |
| 3 | 9 | 7 | + |
| 8 | 3 | 5 | |

- Standaardnotatie

$$\begin{array}{r} 438 \\ 397 \; + \\ \hline 835 \end{array}$$

Een opgave kan al dan niet met behulp van de abacus opgelost worden, al dan niet in een positieschema genoteerd worden.

Markante stappen in de leergang *aftrekken*, toegelicht aan de opgave 57 – 18:

- Het startgetal (57) wordt op de abacus gezet. Hierna probeert het kind er 18 af te halen, wat niet zonder meer gaat. Daarom moet eerst ingewisseld worden (figuur 4).

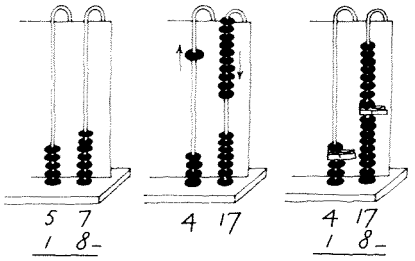



fig. 4

- Geen gebruik meer van de abacus of van ander inwisselmateriaal. De notatiewijze met positiestrepen verwijst nog wel naar de abacus.

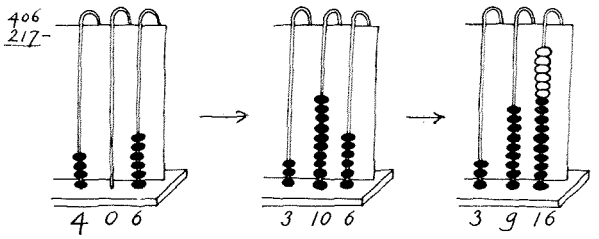
| | |
|---|---|
| 4 | 17 |
| 5 | 7 |
| 1 | 8 |
| 3 | 9 |

–

- Uitvoering en notatie van de algoritme volgens standaardmanier:

$$\begin{array}{r} 57 \\ 18 \; - \\ \hline 39 \end{array}$$

- Bij ingewikkelder opgaven – sommen met bijvoorbeeld een nul in het aftrektal – kan de abacus als volgt gebruikt worden (figuur 5).




| | | |
|---|---|---|
| 3 | 9 | 16 |
| 3 | 10 | 6 |
| 4 | 0 | 6 |
| 2 | 1 | 7 |
| 1 | 8 | 9 |

–

fig. 5

Om een indruk te geven van de *contextproblemen* die een rol van betekenis spelen in de gehele leergang, nemen we hieronder enkele voorbeelden op:

- Benzine
  Meneer Klaassen hield in z'n boekje een lijstje bij van de benzine die hij getankt had. In de vakantie gebruikte hij heel wat benzine:

  1 juli 38 liter
  1 juli 36 liter
  2 juli 34 liter
  2 juli 41 liter
  8 juli 35 liter
  18 juli 32 liter
  24 juli 40 liter
  25 juli 39 liter
  26 juli 34 liter
  26 juli 41 liter.

- Melk
  Eddie's vader heeft een melkzaak. Hij houdt altijd goed bij wat hij verkoopt aan de klanten en wat hij inkoopt bij de melkfabriek. Hier zie je een bladzij uit z'n boekje:

| | gehaald op de fabriek | verkocht |
|---|---|---|
| maandag | 300 flessen | 278 flessen |
| dinsdag | 500 flessen | 463 flessen |
| woensdag | . . . | 8 flessen |
| donderdag | 350 flessen | 293 flessen |
| vrijdag | 300 flessen | 329 flessen |
| zaterdag | 550 flessen | 618 flessen |

- Museum
  In het openluchtmuseum werden op een maandag in de zomer 9.548 bezoekers geteld. Er waren 3.269 kaartjes voor volwassenen verkocht. Hoeveel kinderkaartjes zijn er verkocht?

- Museum
  In die hele week was het erg druk in het openluchtmuseum.

  op dinsdag kwamen er 12.078 bezoekers
  op woensdag 7.209
  op donderdag 3.462
  op vrijdag 8.477
  op zaterdag 13.940
  op zondag 10.943.

- Schoolreis
  We gaan op schoolreis. Eerst naar het Afrikamuseum en misschien ook nog een dag naar Papendal. Ontvangen is 28 × f 7,50 = f 210,-.
  Kosten voor de reis naar het Afrikamuseum:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bus | | *f* 85,– | We houden over: | *f* 210,– |
| toegang | 28 × *f* 1,– | *f* 28,– | | *f* 138,– – |
| limonade | | *f* 12,80 | | *f* 72,– |
| koeken | | *f* 5,20 | | |
| verzekering | 28 × *f* 0,25 | *f* 7,– | | |
| | | *f* 138,– | | |

  Een dagje naar Papendal met de ouders en hun auto's (gratis) kost:

| | | |
|---|---|---|
| midgetgolf | 28 × *f* 2,– | *f* 56,– |
| limonade | | *f* 12,80 |
| ijsje | 28 × *f* 0,25 | *f* 7,– |
| verzekering | | *f* 7,– |
| | | *f* 82,80 |
| We hadden *f* 72,–. | | |
| We komen dus te kort: | | *f* 82,80 |
| | | *f* 72,– |
| | | *f* 10,80 |

**vindplaatsen**
De leergangen 'optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering' zullen voornamelijk te vinden zijn in materialen voor de onderbouw en – eventueel – begin middenbouw.

**begrenzing**
Wordt de abacus gebruikt in het kader van een leergang 'kommagetallen', dan valt dit gebruik onder karakteristiek 10: 'veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen'. Gebruik van de abacus in het kader van een herbewustmaking van de positionaliteit van ons getallensysteem, wordt gerekend onder karakteristiek 11: 'terugblik op het rekensysteem'.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): De Jong (1977), Treffers (1979), Treffers (1982a), Treffers (1982b), Wiskobas-team (1975).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 4.

## 5 vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering

**omschrijving**

In het vigerende cijferonderwijs wordt per deelgeval, eventueel via tussenstappen, steeds direct aangestuurd op de standaardvorm. Eerst wordt bijvoorbeeld een getal van één cijfer vermenigvuldigd met een getal van twee cijfers leidend naar de standaardvorm, dan een één-cijfergetal met een drie-cijfergetal, voerend tot de standaard-algoritme, idem dito met een vier-cijfergetal, vervolgens een twee bij twee, een twee bij drie, een twee bij vier vermenigvuldiging. En steeds gaat men pas naar de complexere gevallen indien het voorgaande minder complexe geval beheerst wordt, dus op standaardniveau uitgevoerd kan worden. We noemen dit: leren cijferen volgens *progressieve complicering*.

Leren cijferen volgens *progressieve schematisering* verloopt op geheel andere wijze. De zojuist opgenoemde deelgevallen worden nu niet zover in de tijd uitgestreken, maar samengebracht in complexe opgaven. De vraagstukken worden in eerste instantie op een laag niveau van schematisering en verkorting opgelost. Bij de voortgang in het leerproces staat het zèlf construeren van procedures door de leerlingen centraal. Deze voortgang kenmerkt zich door steeds efficiënter schematiseringen en verkortingen, bijvoorbeeld in het geval van een vermenigvuldiging: een lange optelling maken met daaruit happen van tien nemen. Later worden dezelfde opgaven korter genoteerd en sneller uitgerekend: de aparte happen van tien, honderd, enz., worden nu samengenomen. Aldus kunnen tijdens het leerproces verschillende – mits niet te ver uiteenlopende – niveaus van schematisering geaccepteerd worden. Ditzelfde geldt voor de te bereiken eindniveaus.

Kortom, deze leergang wordt in grote lijnen bepaald door schematisering en verkorting en niet door de complexiteit van de opgaven.

Van de leergang kunnen tenslotte nog de volgende kenmerken genoemd worden:

— essentiële momenten uit de leergang worden steeds door een contextprobleem gemarkeerd, en wel op een zodanige wijze dat de veelzijdige benadering erin tot uitdrukking wordt gebracht (zie ook: karakteristiek 1);

— het omzetten (vertalen) door de leerlingen van contextopgaven naar visualiseringen en/of denkmodellen, neemt een belangrijke plaats in;

— het *proces* van algoritmisering wordt in hoge mate door de kinderen zèlf voltrokken – zij het dat de leerkracht vat moet krijgen/houden op dit proces; het voorgaande betekent dat 't niet voorschrijvend-uniform door een methode kan worden gepresenteerd.

**voorbeelden**

Voor voorbeelden van contextopgaven verwijzen we naar de bij karakteristiek 1 opgenomen illustraties. Bovendien kan in dit verband het 'inwisselverhaal' over de Sultan van Bagdad genoemd worden (Dekker, e.a., 1982, 25 e.v.).

De leergang vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering is door Wiskobas in *drie basisvormen* uitgewerkt. Met voorbeelden van leerlingenwerk markeren we de eerste en derde basisvorm. De tweede basisvorm (het rechthoeksmodel) lichten we toe met enkele stappen uit de opbouw.

- De opgave '6 × 52' met behulp van het zogenaamde *kruispunten-model* (een postzegelboekje telt 52 pagina's; op iedere bladzijde 6 postzegels) (figuur 1).

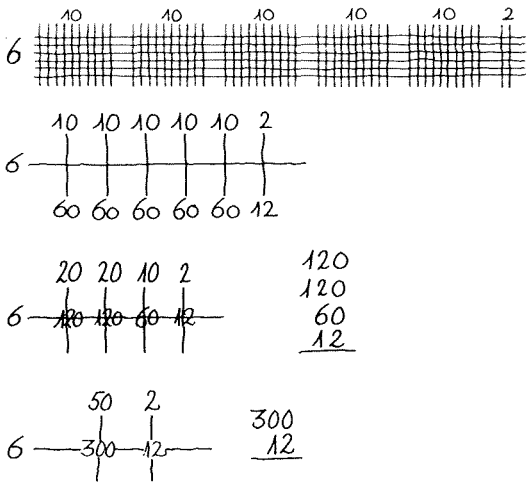



fig. 1

- De opgave '8 × 24' met behulp van het zogenaamde *rechthoeksmodel* (een stripboek telt 24 pagina's; op iedere bladzijde 8 plaatjes) (figuur 2).

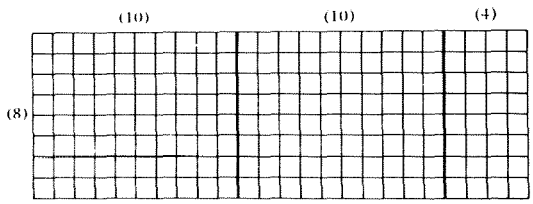



fig. 2

Met een stripboek van 16 pagina's, elk 12 plaatjes bevattend:

| | (10) | (6) |
|---|---|---|
| (10) | 100 | 60 |
| (3) | 30 | 18 |

100
60
30
18 +

Bij (nog) grotere getallen:

| x | (40) | (7) | |
|---|---|---|---|
| (6) | 240 | 42 | → 282 |
| (20) | 800 | 140 | → 940 + |

Tenslotte:

47
26 x
42
240
140
800 +

met als mogelijk vervolg:

47
26 x
282
940 +

- De opgave '62 × 45' met behulp van het zogenaamde *herhaald-optel-model* (een pagina heeft 45 regels; een boek bevat 62 pagina's) (figuur 3).

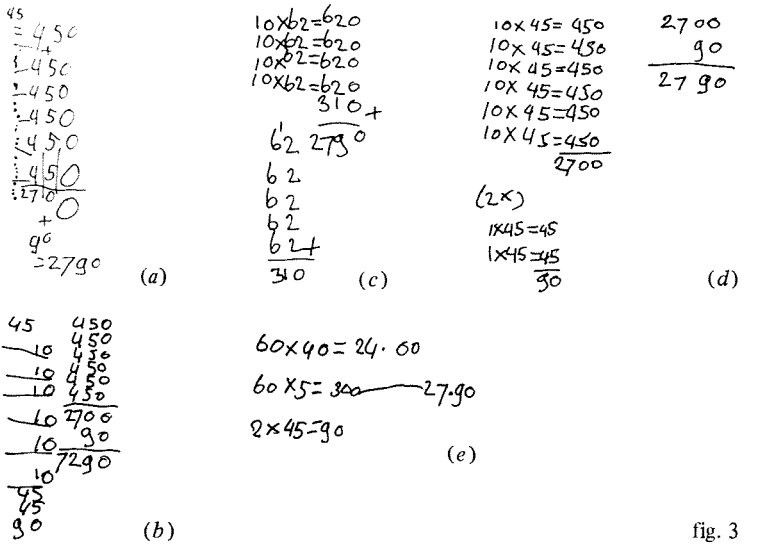



fig. 3

Vijf leerlingen laten vijf verschillende niveaus van schematisering zien. Deze niveaus weerspiegelen globaal de opbouw van de leergang.
Van:

$$
\begin{array}{rl}
10 \times 45 = & 450 \\
10 \times 45 = & 450 \\
10 \times 45 = & 450 \\
10 \times 45 = & 450 \\
10 \times 45 = & 450 \\
10 \times 45 = & 450 \\
\hline
 & 2700 \\
2 \times 45 = & 90 \\
\hline
 & 2790
\end{array}
$$

(leerlinge *d*)

tot:

$$
\begin{array}{rl}
60 \times 40 = & 2400 \\
60 \times 5 = & 300 \\
2 \times 45 = & 90
\end{array}
$$

2790 (bij leerlinge *c*)

In de ontwikkeling van de Wiskobas-ideeën is gaandeweg meer accent gelegd op het derde model: herhaald optellen. Bij het maken van contextproblemen c.q. toepassingen bleken de kinderen de herhaalde optelling veelvuldig te maken.

**vindplaatsen**
De leergang 'vermenigvuldigen volgens progressieve schematisering' zal voornamelijk te vinden zijn in materiaal voor de middenbouw en – eventueel – begin bovenbouw.

**begrenzing**
De karakteristiek is dermate begrensd, dat overlap met andere karakteristieken nauwelijks zal voorkomen.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Dekker e.a. (1982), Treffers (1979), Treffers (1982a), Treffers (1982b).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 5.

## 6 delen volgens progressieve schematisering

**omschrijving**
We verwijzen naar de omschrijving van progressieve schematisering in karakteristiek 5 en in paragraaf 3 van de algemene typering.

**voorbeelden**
Voorbeelden van contextopgaven staan opgenomen bij karakteristiek 1. Om een indruk te geven van het verloop van één van de activiteiten uit het begin van de leergang, nemen we een fragment over uit een *lesbeschrijving* (Dekker e.a., 1982, 145 e.v.).

'Voor de klas staat een schoenendoos met knikkers. Daar vertellen we het volgende verhaal bij.
'De schoenendoos is van een jongen uit de straat waar ik woon. Hij is al vijftien jaar. Gerrit heet'ie. Op een dag ruimde hij zijn kamer op en vond de schoenendoos onder zijn bed staan. Hij was vergeten dat'ie een doos met knikkers had. Het was zeker drie jaar geleden dat hij er voor het laatst mee had geknikkerd. Daarom besloot hij de knikkers weg te geven. Of nee, misschien zouden Sjoerd of Bart ze wel willen hebben, zijn buurjongens. Buiten speelden zes jongens met knikkers: Sjoerd, Bart, Stefan, Sander, Bauke en Jan. Gerrit besloot zijn knikkers onder de jongens te verdelen. En hier zie je nu de doos met knikkers van Gerrit.'

We vragen: 'Zitten er veel knikkers in de doos?' De klas raadt, maar we laten het daarbij. Aan het eind van de les bekijken we hoeveel het er zijn. 'Hoeveel knikkers zouden de jongens elk krijgen?' Deze vraag is niet te beantwoorden, zal de klas terecht vinden. We stellen voor om de doos met knikkers maar eens te verdelen. Daarvoor wijzen we zes leerlingen aan die voor de klas komen te staan. Een meisje, spelend voor de moeder van Sjoerd, deelt de knikkers uit.
Op het bord staan de namen van de jongens die meedelen:

Sjoerd Bart Stefan Sander Bauke Jan

Eén leerling krijgt de taak te noteren hoeveel ieder er krijgt, om later te kunnen controleren of het wel eerlijk gegaan is. Carla, die de moeder van Sjoerd voorstelt, begint uit te delen: ze geeft iedere jongen tien knikkers.

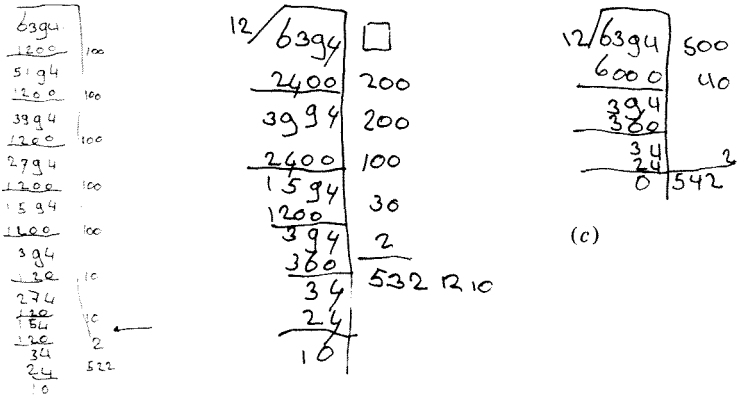
Op het bord wordt genoteerd:

| Sjoerd | Bart | Stefan | Sander | Bauke | Jan |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Het feit dat Carla direkt tien knikkers aan iedere jongen geeft, heeft te maken met het leereffect van de vorige les. Het zou mogelijk geweest zijn dat Carla de uitdeling begonnen zou zijn met één knikker. Maar de kans dat de klas daarop aanmerkingen zou maken is groot. Als iedere jongen tien knikkers heeft gekregen, vragen we: 'Hoeveel knikkers heeft Carla nu uitgedeeld?' Het antwoord is eenvoudig: $6 \times 10 = 60$.' (einde citaat)

Onderstaande voorbeelden, ontleend aan werk van leerlingen die een gelijk aantal lessen van de leergang hebben gevolgd, laten een drietal schematiseringsniveaus zien:

- Opgave 6394:12 = ...
  (hoeveel jaren in een tijdsperiode van 6394 maanden?) (figuur 1).




(*a*) (*b*) (*c*) fig. 1

Leerlinge (*c*) is al zover, dat ze achtereenvolgens afhaalt:

6000 ( 500 × 12)
360 ( 40 × 12 - fout!)
24 ( 2 × 12)
542, rest 10

Zie voor andere voorbeelden van dergelijke problemen en het interpreteren van het restgetal: het voorbeeld van de toetsles uit de algemene typering (paragraaf 3).

**vindplaatsen**
De leergang 'delen volgens progressieve schematisering' zal voornamelijk te vinden zijn in materiaal vor de midden- en bovenbouw.

**begrenzing**
De karakteristiek is dermate begrensd dat overlap met andere karakteristieken nauwelijks zal voorkomen.

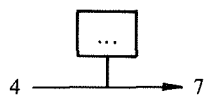
**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Dekker e.a. (1982), Goffree (1982), Rengerink (1983), Treffers (1979), Treffers (1982a), Treffers (1982b), Treffers en De Jong (1984).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil oriënteren over de inhoud van karakteristiek 6.

## 7 pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen

**omschrijving**

Onder meer via de zogenaamde *autobusproblemen* worden de leerlingen ingeleid in de wereld van optellen èn aftrekken, bewerkingen die gelijktijdig worden aangeboden.

De autobusproblemen bieden de mogelijkheid om zich een reken-situatie te 'realiseren'. Een opgave als: 'Een bus komt aan bij de halte met drie passagiers en rijdt weg met zes passagiers. Wat kan er gebeurd zijn?', geeft de leerlingen houvast: ze kunnen zich er iets bij voorstellen. Bovendien is de opgave minder gesloten. Er kan immers van alles gebeurd zijn bij de halte: er zijn drie passagiers ingestapt of er zijn twee passagiers uitgestapt en vijf passagiers ingestapt, enz. De autobusproblemen monden uit in meer formele notaties van gebeurtenissen met behulp van de *pijlentaal:*




Met deze taal kunnen zeer gevarieerde opgaven gemaakt worden – zie voorbeelden. Steeds wordt de vraag ook in omgekeerde richting gesteld: de pijlennotatie wordt vertaald in gebeurtenissen, verhaaltjes, enz.

Aldus is er sprake van een combinatie van de pijlentaal (als beschrijvingsmiddel van veranderingssituaties) met de autobus (als betekenisgevende context). De pijlentaal die vanuit de autobusproblemen ontwikkeld wordt, kan echter ook andere dynamische situaties symboliseren (kegels, kaarsen, draaideuren). Zo kan de pijlentaal gebruikt worden om een spelletje kegelen bij te houden dat buiten de klas plaatsvindt. De functie van de pijlentaal wordt dan beklemtoond wanneer de kinderen *in* de klas het verloop van het spel moeten afleiden uit de pijlen. Het is van belang om op te merken dat spelletjes en toneelstukjes (wachtkamer, winkel e.a.) van betekenis zijn in dit rekenen.

De pijlentaal is niet de enige manier om opgaven te noteren. Het is wel een belangrijke notatiewijze, mede gelet op vervolgen in de midden- en bovenbouw. Aldaar functioneert het als inkleding voor allerlei soorten opgaven. Voor statische situaties lijkt de pijlentaal minder geschikt.

**voorbeelden**

- Een échte busrit in de klas – bij enkele haltes staan passagiers (leerlingen) die opgehaald moeten worden.
- Het uitblazen van negen kaarsen: eerst gingen er zes uit, toen nog twee en toen de laatste:

$$9 \longrightarrow 3 \longrightarrow 1 \longrightarrow 0 \quad \ldots.$$

- Wat gebeurde er in het postkantoor?

$$1 \xrightarrow{+2} 3 \xrightarrow{+3} 6 \xrightarrow{+1} 7 \xrightarrow{-2} 5 \xrightarrow{-1} 4 \xrightarrow{-4} 0.$$

- Meerdere optellingen en aftrekkingen tegelijk – in verbinding met de getallenlijn (figuur 1).

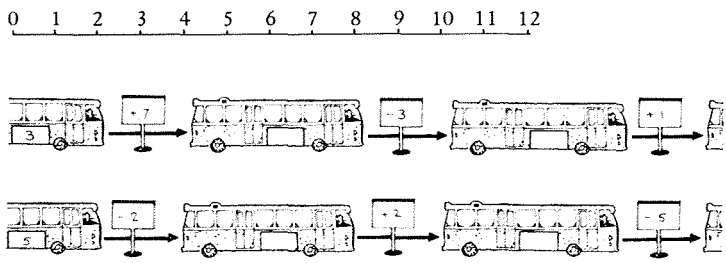



fig. 1

- Welke notatie hoort bij welke situatie? (figuur 2)

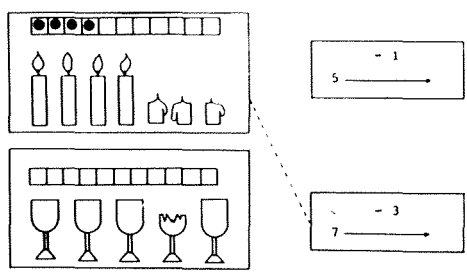



fig. 2

Wat is er gebeurd?

- Kegels (figuur 3)

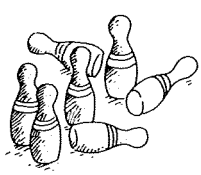
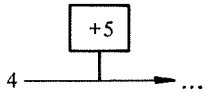


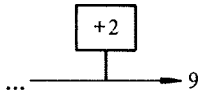
fig. 3

Wie maakt een verhaaltje bij de kegels?

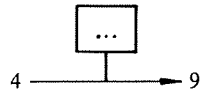
- De pijlentaal geeft verschillende soorten opgaven weer. Bijvoorbeeld:
  — begintoestand en verandering zijn gegeven:



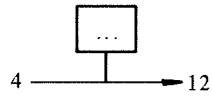

  — verandering en eindtoestand zijn gegeven:



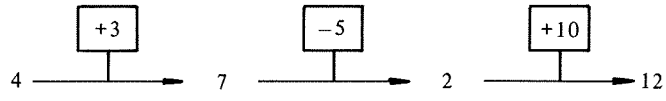

  — begin- en eindtoestand zijn gegeven:



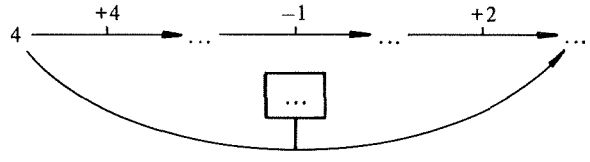

  — een gebeurtenis:



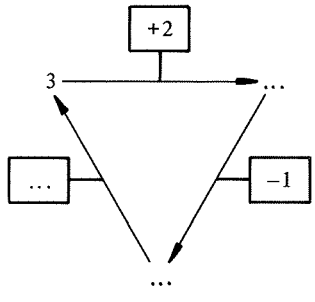

  kan gesplitst worden weergegeven:



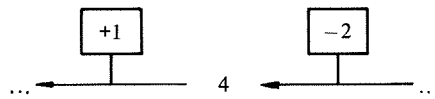

  — en andersom: één pijl vervangt de schakeling van een serie pijlen:




  — een ingewikkelde opgave:



- De pijlen kunnen ook de andere kant op wijzen:

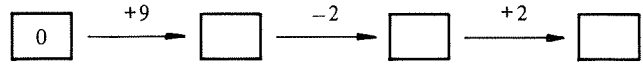



- Een gebeurtenis kan aanleiding geven tot het weergeven van mogelijkheden in een tabel:

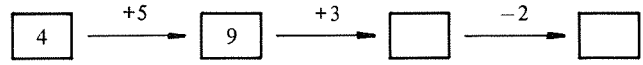
staat voor:

| uitgestapt | ingestapt |
|---|---|
| 3 | 5 |
| 8 | 10 |
| 0 | 2 |
| | enz. |

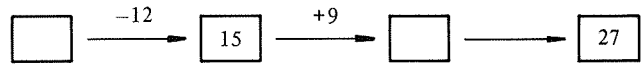
- Kinderen verstrekken elkaar opgaven:
'Stephy – uit de onderbouw – geeft het volgende sommetje op:




Monique lost dit probleem vlot op. Zij maakt het Stephy echter wat lastiger:




Maar hij heeft niet veel problemen met het plaatsen van de juiste getallen en gebruikt al z'n inventiviteit om een hele moeilijke sommensliert te maken:




Monique laat zich niet verrassen en noteert na enig gepeins 27 in het eerste hok, waarna de rest vlot volgt.'

**vindplaatsen**
De autobusproblemen zelf zullen vooral worden aangetroffen in materiaal voor de onderbouw. De via deze problemen aangezette mogelijkheid om allerlei situaties te beschrijven met behulp van pijlentaal, zal bovendien gevonden kunnen worden in materiaal voor de middenbouw. Eventueel kan de leergang voortgezet worden in de bovenbouw (en begin voortgezet onderwijs) als inkleding van het oefenen en bij het oplossen van vergelijkingen.

**begrenzing**
De pijlentaal als oefenvorm wordt ook onder deze karakteristiek gerekend, en niet onder karakteristiek 8: 'gevarieerde (be)oefenactiviteiten'. De verwantschap met karakteristiek 4: 'optellen en aftrekken volgens progressieve schematisering' is duidelijk; de accenten liggen echter verschillend: bij karakteristiek 4 gaat het om de algoritmisering en bij karakteristiek 7 om de beschrijving van de gebeurtenissen.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1974c), Van den Brink (1974d), Van den Brink (1981), Van den Brink (1982a), Hooft-Leemans en Oonk (1975), Streefland (1980c), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976a).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 7.

## 8 gevarieerde (be-)oefenactiviteiten

**omschrijving**
In elk wiskunde/rekenprogramma neemt het oefenen een ruime plaats in. Immers, de basisoperaties moeten geoefend worden, de tafels gememoriseerd, het flexibele rekenen getraind, de rekenvaardigheid op peil gehouden, enz. De vraag is echter, *hoe* dit alles geoefend moet worden. De opvattingen van Wiskobas over het 'oefenen' kunnen kort aangeduid worden met de termen 'gevarieerd oefenen' en 'oefenen door beoefenen'. In de titel van deze karakteristiek zijn beide termen samengevoegd: *gevarieerde (be-)oefenactiviteiten.*
Het oefenen kan stereotype plaatsvinden door middel van één enkele oefenvorm, bijvoorbeeld rijtjes sommen. Onder 'gevarieerd oefenen' wordt verstaan dat het oefenen op een gevarieerde, speelse en soms verrassende wijze plaatsvindt in *vele* oefenvormen, waarbij de kinderen kunnen samenwerken. Onder meer deze variatie aan oefenvormen geeft de mogelijkheid tot het beoefenen van wiskundige activiteiten die een minder mechanisch karakter hebben. Aldus kan in deze oefenvorm iets 'extra's' aan bod komen: analyseren van opgaven, strategieën bedenken, ontdekken van eigenschappen, onderzoekjes uitvoeren. We verwijzen verder naar de voorbeelden!

Wiskobas heeft zich niet zozeer geconcentreerd op theorievorming over het oefenen alswel op de ontwikkeling van een grote verscheidenheid aan materiaal. Dit materiaal, dat geïsoleerd en op zichzelf beschouwd niet in hoge mate specifiek genoemd kan worden, kenmerkt zich in meer exclusieve zin door de bovengenoemde 'extra's'.
Dat deze karakteristiek samenhangt met de in de karakteristieken 4, 5 en 6 geschetste algoritmeleergangen, kan duidelijk zijn.

**voorbeelden**
- Kruisgetalraadsels, geheimschriften, rekendoolhoven, machientjes, honderdveld, magische vierkanten, snabbelen, scrabble, rekendomino's, bingo, dobbelen, tollen.
- Denk voor de onderbouw aan: soorten getallenlijnen, ordenen en operaties op de getallenlijn, kralenlijn.
- Gebruik zakrekenmachine
  De zakrekenmachine kan aanleiding geven tot gevarieerde opdrachten, zoals in het spel 'raad mijn regel' (Van den Brink, 1982, 49-52) (figuur 1).

'Jeroen, ik ga je een spelletje leren', zeg ik. 'Je moet raden wat mijn machine doet. Als ik op de [=] -toets druk staat er 10. Doe ik het nog eens, dan staat er 20. Nog eens...'.
'Dan 30', haakt Jeroen in, 'en dan zeker 40...'. 'Hij doet er steeds 10 bij', legt Jeroen uit.
Hij heeft mijn regel snel gevonden. Daarna leer ik hem hoe hij de rekenmachine moet 'programmeren' om de uitkomsten van de tafel van 10 op te roepen. (Hij kent op dit moment van het schooljaar de tafel van 10 en die van 1 tot en met 5).
Als je de volgende toetsen indrukt

[+] [1] [0] [=] [=] [=] levert dat 30 op.

Jeroen neemt nu zelf de leiding van het spel; hij produceert de rij 5, 10, 15, 20 en vraagt mij zijn 'regel'.

fig. 1

Of: de opdracht aan leerlingen, een handleiding voor de zakrekenmachine te schrijven ten behoeve van hun medeleerlingen. Zie het verhaal van Ingeborg in Van den Brink (1982, 39-43) (figuur 2).

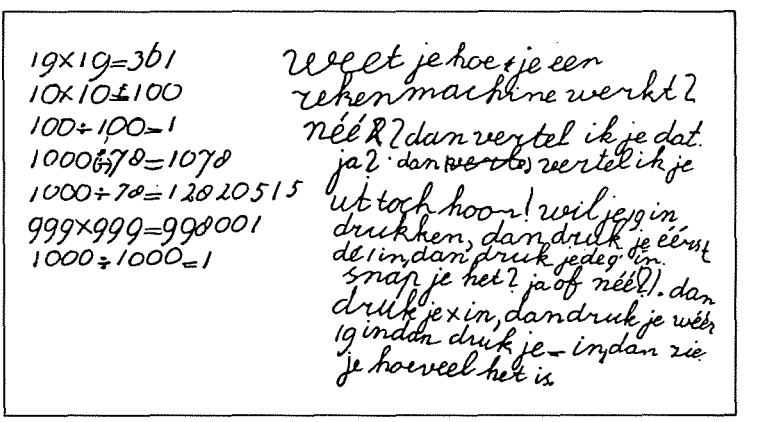
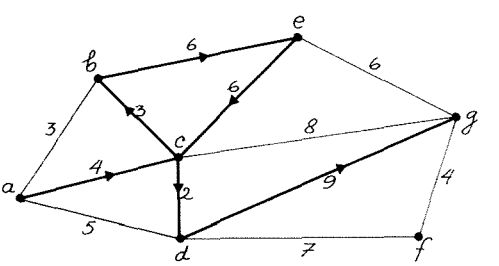



fig. 2

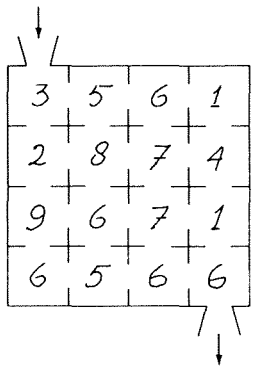
- Enkele grondvormen (figuur 3)

Roete van 30
▶ Welke roete(s) van *a* naar *g* kost(en) 30?



Duurste roete

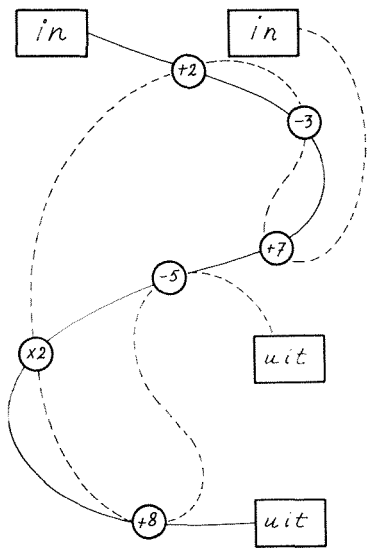
▶ Bereken de duurste roete:




Twee slierten

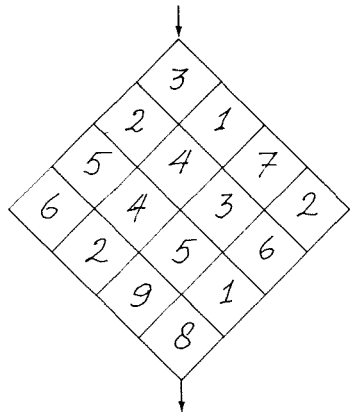
▶ Maak deze opgave.

▶ Kies voor beide in-getallen 10.

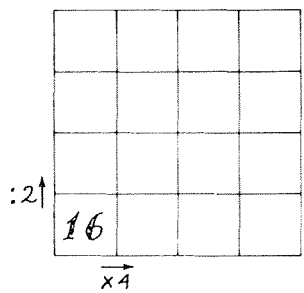



Roete van 28

▶ Zoek roetes van 28.

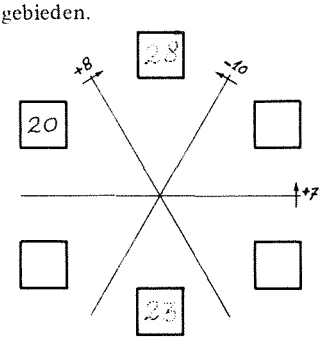



▶ Vul het diagram in.



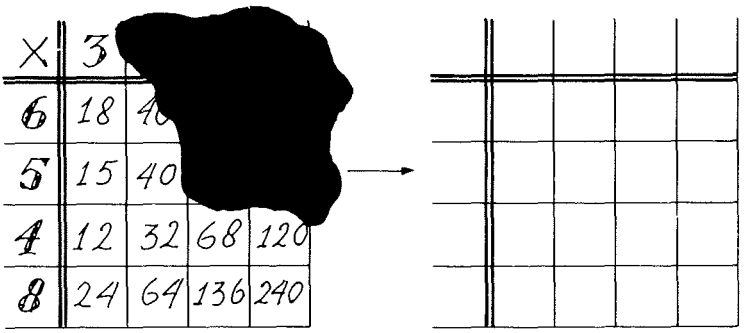

Gebieden invullen

▶ Noteer de getallen in de overige gebieden.



Vieze vlek

▶ Op de ingevulde tafel is een vieze vlek gevallen.
Herstel de fout in de rechter tabel.



| × | 3 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 18 | 4 | | |
| 5 | 15 | 40 | | |
| 4 | 12 | 32 | 68 | 120 |
| 8 | 24 | 64 | 136 | 240 |

| × | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | | 18 | |
| | | | | 28 |
| | | 25 | | |
| | | 30 | | 42 |

Bepaal de rand- en binnengetallen van deze vermenigvuldigingstabel.

fig. 3

**vindplaatsen**

Vormgevingen van gevarieerde (be-)oefenactiviteiten kunnen aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren.

**begrenzing**

Het gaat bij deze karakteristiek niet om de cijferalgoritmen. Deze komen aan de orde bij de karakteristieken 4, 5 en 6. De oefenvorm 'pijlentaal' valt onder karakteristiek 7: 'pijlentaal, aangezet vanuit autobusproblemen'. Voor (be-)oefenactiviteiten in contexten verwijzen we naar karakteristiek 19: 'belang van contexten'.

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1981/1982), Dekker e.a. (1982), Goffree (1974), De Moor (1980), De Moor en Schoemaker (1979), Treffers (1979).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 8.

## 9 veelzijdige aandacht voor verhoudingen

**omschrijving**
In de meeste reken/wiskundeprogramma's neemt 'verhoudingen' een bescheiden plaats in. Voor Wiskobas was het van meet af aan een fundamenteel onderwerp, dat als het ware een brug slaat tussen aanvangs- en vervolgonderwijs en een grondslag vormt voor fundamentele noties als procenten en schaal.
De kijkwereld van kinderen is als het ware naar verhoudingen georganiseerd. Congruentie, gelijkvormigheid, parallelprojectie en perspectiviteit spelen een belangrijke rol in de meetkundige ordening – en dus ook: verhoudingen en verhoudingsgetrouwe afbeelding.
Wiskobas heeft aansluiting gezocht bij deze kijkwereld. In eerste aanleg worden allerlei situaties 'naar verhouding' of 'in verhouding tot' als kwalitatieve aanloop beschouwd tot het eigenlijke verhoudingsbegrip en tot het preciezer opereren met verhoudingen. 'Conflicten' zijn daarbij van belang om de spelregels, waaraan verhoudingen gehoorzamen, bewust te maken. In die aansluiting bij de waarnemingswerkelijkheid zijn visuele modellen ontwikkeld als getallenlijn (ook twee- en meerschalig), stok-schaduwmodel, lineaire grafiek. Om de numerieke verwerking te vergemakkelijken, worden bovendien veelvuldig verhoudingstabellen toegepast.
In de middenbouw vindt een geleidelijke overgang plaats van de visuele naar de meer numerieke verhoudingen. Verbanden tussen aantal en prijs, gewicht en prijs, weg en duur, weg en benzineverbruik, e.d., worden in dit verband onderzocht. Verhoudingen spelen bovendien een rol in de bewerking van gegevens van statistische herkomst, bij dichtheden, bij het samenstellen van mengsels, e.d. Sectordiagrammen vormen hierbij een belangrijk visualiseringsmiddel. Ook is aandacht besteed aan de effecten van lineaire vergrotingen op lengte, oppervlakte en inhoud, alsmede aan de onderlinge verbanden tussen deze grootheden.
Het onderwerp verhoudingen is opgenomen bij de rekenkarakteristieken, alhoewel er ook veel meetkundige aspecten in te onderkennen zijn.

**voorbeelden**
De opsomming van voorbeelden vormt een, bovenstaande omschrijving representerende, greep uit de (vele) activiteiten die betrekking hebben op het onderwerp 'verhoudingen'. In de keuze van

de voorbeelden is geen andere systematiek nagestreefd dan het illustreren van de veelzijdigheid.

- Kijkdoos maken.
- Overheadprojector (staafjes en munten herkennen die op de overheadprojector zijn gelegd).
- Madurodam: geef eens aan hoe groot jij bent op deze foto van het huis uit Madurodam.
- Duimeliesje: teken eens een bloem in dit plaatje van Duimeliesje (figuur 1).

fig. 1

- Stroken (figuur 2)

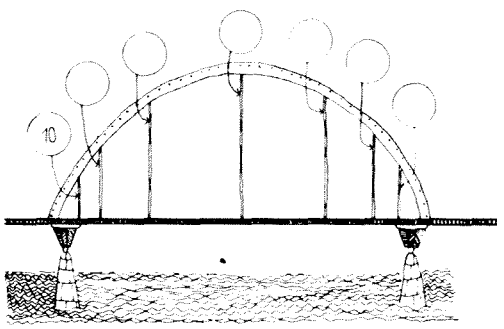



fig. 2

Als deze paal een lengte heeft van '10', hoe lang zijn dan de andere palen?

- Dichtheden, mengsels, recepten. Zie onder meer het voorbeeld van de lepels en de kopjes in karakteristiek 10.
- Brandtijd en lengte van kaarsen.
- Ik ben twee meter lang, hoe hoog zou deze toren zijn?
- Onderzoekje naar inwonersaantallen van plaatsen, gegeven de telefoongids (aantal telefoonaansluitingen).

- Gulliver: welk effect heeft lineaire vergroting op de omtrek, oppervlakte en inhoud van een bepaald object?
- Biologische en natuurkundige implicaties van vergroting en verkleining.
- Tabel

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ↓ × 12½ |
| .. | 25 | .. | .. | .. | .. | .. | 100 | |

- Gewicht op de maan (figuur 3)

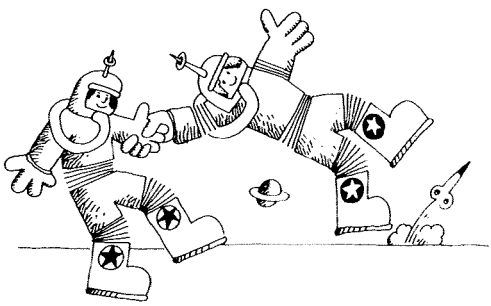


fig. 3

Op welke planeet zal een astronaut zich het moeilijkst bewegen?

- Schaduwmodel (aan de hand van de eigen schaduw en de schaduw van een gebouw, de hoogte van het gebouw bepalen) (figuur 4).

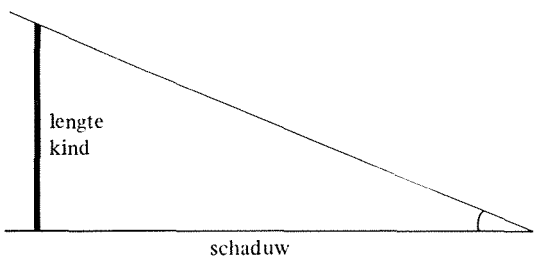



fig. 4

- Voorbeeld van een lineaire grafiek (schema voor een schaatswedstrijd) (figuur 5).

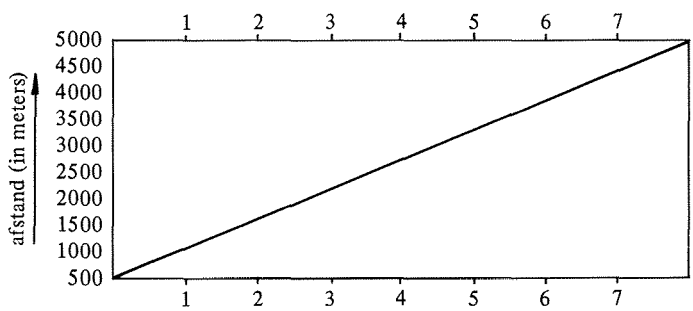



fig. 5

- Procentenmeter (hoeveel procent van dit paaltje is gekleurd?) (figuur 6).

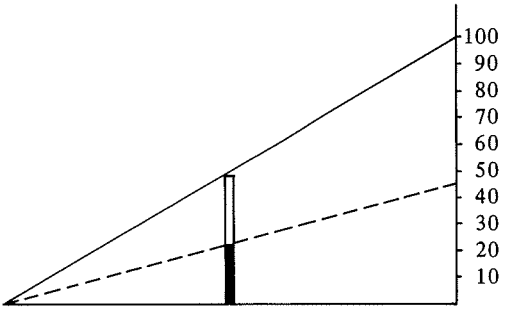
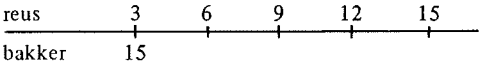
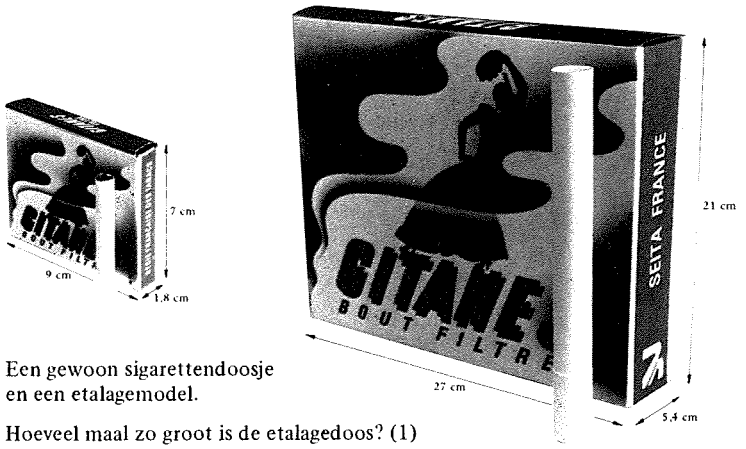



fig. 6

- Tweeschalige getallenlijn




- Etalagedoos (figuur 7)




Een gewoon sigarettendoosje
en een etalagemodel.

Hoeveel maal zo groot is de etalagedoos? (1)

Het karton van het gewone doosje weegt acht gram.
De etalagedoos is van hetzelfde karton gemaakt.
Hoeveel weegt de etalagedoos? (2)

Hoeveel pakjes passen in de etalagedoos? (3)

Als de etalagesigaret echt zou zijn:
– hoeveel gewone sigarettenvloetjes zou je dan nodig hebben voor de grote sigaret?
– hoeveel zou de grote sigaret wegen, als de gewone sigaret één gram weegt? (4)

Weet je dat roken heel slecht is? (5)

fig. 7

**vindplaatsen**
De karakteristiek 'verhoudingen' kan aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren.

**begrenzing**
Er is, wiskundig gezien, een belangrijke samenhang met onderdelen uit karakteristiek 10: 'veelzijdige benadering van kommagetallen en breuken'.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink 1975c), Van den Brink (1975d), Van den Brink en Streefland (1979), Freudenthal (1976), Ter Heege en De Moor (1977), Streefland (1974d), Streefland (1974e), Streefland (1975a), Streefland (1975b), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976b), Wijdeveld (1977).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 9.

## 10 veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen

**omschrijving**
De veelzijdige benadering impliceert o.m.:
— uitstel van formalisering;
— simultane aanpak van breuken en kommagetallen.
Deze implicaties zijn belangrijke aspecten van de karakteristiek.

*kommagetallen*
De kommagetallen worden per traditie beschouwd als een uitbreiding van de natuurlijke getallen. Daarmee wordt beklemtoond dat kommagetallen plaatswaardegetallen zijn.
Om vooral het breukenkarakter van kommagetallen te benadrukken, zijn ze door Wiskobas geïntroduceerd vanuit en in verband met het meten. In een kommagetal weerspiegelt zich de herhaalde verfijning van de maateenheid, namelijk de hele maateenheden voor de komma en de respectievelijke verfijningen daarvan op passende posities na de komma. In het onderverdelen van de maateenheid, gekoppeld aan een beschrijving van de verfijnde eenheden achter de komma, toont zich het breukaspect van kommagetallen. Een andere toegang vormt de niet opgaande (ver-)deling, waarbij men ook in de breuken een uitweg kan zoeken.
Vanuit toepassingssituaties worden aanzetten gegeven tot *bewerkingen* met kommagetallen.

*breuken*
Naast het verdelen zijn ook het maken van mengsels, het vergroten en verkleinen, het op schaal afbeelden, het meten, etc., breukvoortbrengende processen. Om het breukbegrip zo veelzijdig mogelijk te benaderen, heeft Wiskobas veel van deze toegangen benut. Daarbij is gelet op twee aspecten van de breuk:
— de beschrijving van het voorschrift dat het breukvoortbrengende proces nader definieert (de breuk als operator);
— de beschrijving van het resultaat nadat zo'n operator gewerkt heeft; de breuk in deze of gene relatie (de statische breuk).
Veel aandacht is besteed aan een hechte begripsvorming, uitgaande van toepassingsgebieden waarbij vooral het verdelen en meten een belangrijke plaats innemen. Het algoritmiseren van de bewerkingen wordt zoveel mogelijk opgeschort, ten gunste van het inzicht.
Allerlei hulpmiddelen worden aangewend om de brug te slaan tussen

de bronnen van het inzicht en de meer formele bewerkingen met breuken. Het betreft visualiseringen als getallenlijn, rechthoek, strook, lijnstuk, cirkel, enz. en de verhoudingstabel.
Naast het onderzoeken van (verdeel-)situaties en het noteren van de gevonden uitkomsten, komt ook het omgekeerde aan bod: een uitkomst wordt gegeven met de vraag een situatie te (re)construeren.
De gelijkwaardigheid van breuken heeft een zwaar accent, omdat hierin één van de sleutels ligt tot de moeilijkste bewerkingen met breuken, namelijk het optellen en aftrekken van niet-gelijknamige breuken.
In de gelijkwaardigheid van verdeelsituaties ligt de verbinding met verhoudingen. Het belangrijkste kenmerk is dat begripsverwerving en informeel opereren met breuken samengaan. Immers, de kiemen tot de operaties liggen besloten in het vormingsproces van het breukbegrip. Tevens begint hier de ontwikkeling van een adequate taal, daarbij aansluitend op de breukentaal die kinderen min of meer spontaan gebruiken (de helft, half, een kwart ...).
Wiskobas heeft nog niet het laatste woord geschreven over breuken.

**voorbeelden**
*kommagetallen*

- Strokenaanpak (deze strook is '1' waard, hoeveel is die andere strook waard?)
- Denk bij kommagetallen aan de mogelijkheden die rekenmachientjes bieden.
- 'Ralph de zeerover': oppervlaktebepaling van vier afgebeelde eilanden. Op het kleinste eiland ligt een schat begraven. De geringe verschillen in grootte dwingen om over te gaan tot maatverfijning ($cm^2$ naar $mm^2$).
- Experimenten (inhoudsmeting, gewichtsmeting, lengtemeting).
- Aan de optelling '1,02 + 8,99' laten we zien hoe de abacus wordt ingeschakeld bij bewerkingen met kommagetallen (figuur 1).

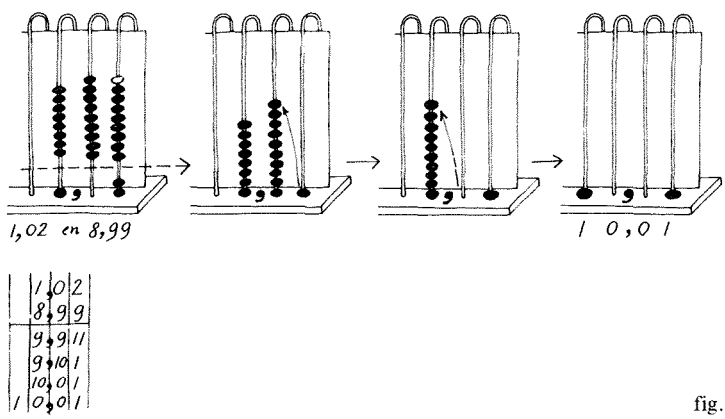
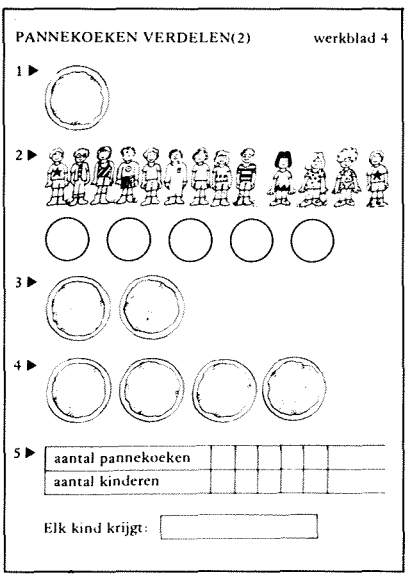



fig. 1

- Nauwkeurigheid van kommagetallen. Mirjam fietst naar haar vriendin. Op haar kilometerteller staat 7.3. Ze rijdt dezelfde weg terug. Thuisgekomen staat er 14.7. Ra,ra?

*breuken*

- Pannekoeken verdelen (figuur 2)




*eerste opdracht*

▶ Vier kinderen delen deze pannekoek. Laat zien wat elk krijgt. Teken!

▶ Hoe heet zo'n stuk?

*tweede opdracht*

▶ Deze kinderen krijgen ook allemaal een kwart pannekoek. Hoeveel moeten zij er verdelen? Teken!

*derde opdracht*

▶ Hoeveel kinderen? (ieder een kwart)

*vierde opdracht*

▶ Hoeveel kinderen? (ieder een kwart)

*vijfde opdracht*

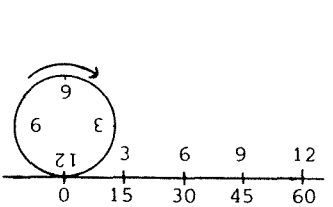
▶ Tabel (denk aan 'tussenwaarden'!):

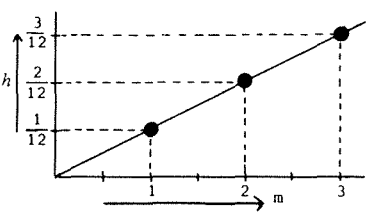
| aantal pannekoeken | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| aantal kinderen | 4 | 8 | 12 | 16 |

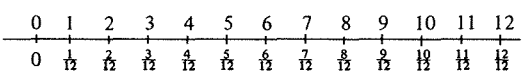
▶ Elk kind krijgt een kwart pannekoek. En als er nu eens ... *kinderen* waren, hoeveel pannekoeken? En als er nu eens ... *pannekoeken* waren, hoeveel kinderen? En als ...?

fig. 2

- Verschillende modellen: getallenlijn met twee schalen (figuur 3)




| minutehand (revolutions) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| hourhand (revolutions) | 0 | 1/12 | | | | | | | | | | 1 |

verhoudingstabel

fig. 3

- Het rechthoeksmodel functioneert bij het vermenigvuldigen van breuken en kommagetallen. Zie als voorbeeld: $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}$ (figuur 4).

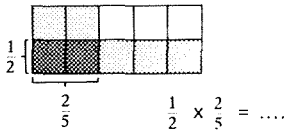



fig. 4

- Iemand maakt koffie met een machine. De eerste keer: drie lepels voor vier kopjes. De tweede keer: vier lepels voor vijf kopjes. Welke koffie is sterker en wat is het verschil? De oplossing van een leerling:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| lepels | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | |
| kopjes | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| lepels | 4 | 8 | 12 | 16 | |
| kopjes | 5 | 10 | 15 | 20 | |

- Olieleverantie aan Nederland: Koeweit vermindert met $\frac{1}{5}$ en Saoedia met $\frac{3}{10}$ (figuur 5).

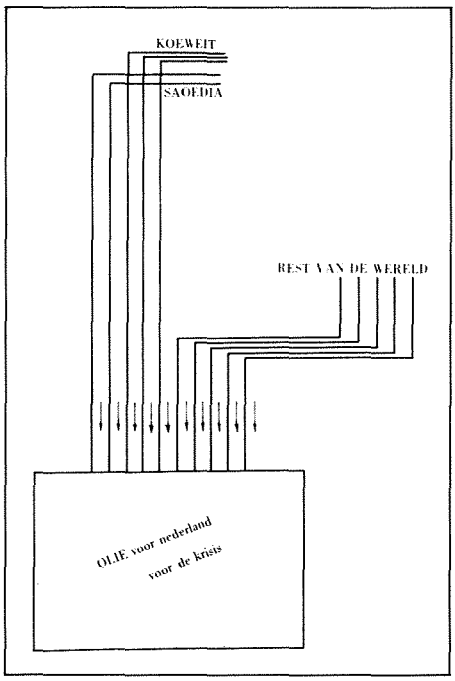



fig. 5

- Verschillende beschrijvingen. Ruimte bieden voor verschillende beschrijvingen van eenzelfde situatie. Op de vraag, hoeveel elk van vier kinderen krijgt indien ze drie dropstaven verdelen, wordt op uiteenlopende wijzen gereageerd:
  — een half en een kwart: $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$;
  — een kwart en een kwart en een kwart: $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$;
  — een half en de helft van een half: $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$;
  — drie keer een kwart: $3 \times \frac{1}{4}$.

**vindplaatsen**
Kommagetallen en breuken kunnen in belangrijke mate aangetroffen worden in materiaal voor de bovenbouw. Kwalitatieve aanzetten kunnen ook gevonden worden in materiaal voor de onder- en middenbouw.

**begrenzing**
Er is sprake van een belangrijke mate van overlap met karakteristiek 9: 'veelzijdige aandacht voor verhoudingen'.

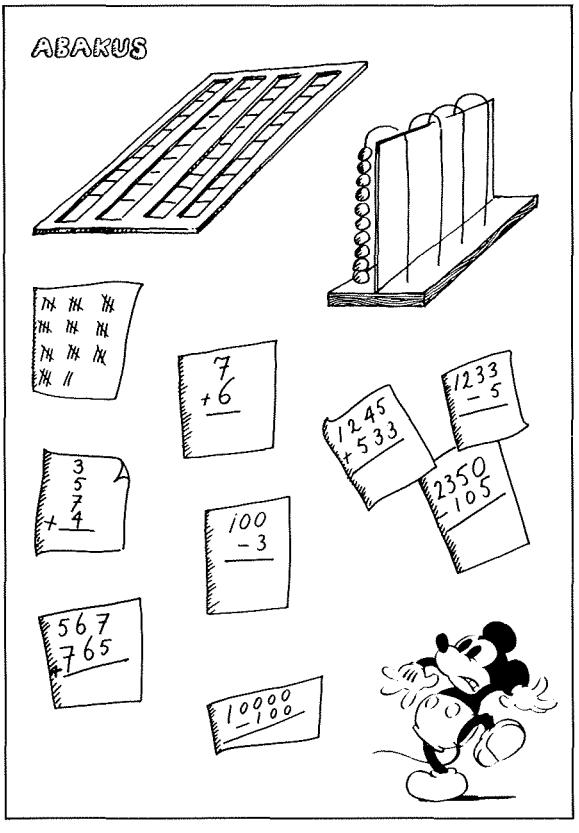
**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Streefland (1974a), Streefland (1974b), Streefland (1974c), Streefland (1978), Streefland (1979), Streefland (1980a), Streefland (1980b), Streefland (1982).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich wil informeren over de inhoud van karakteristiek 10.

## 11 terugblik op het rekensysteem

**omschrijving**
Aan het einde van de basisschoolperiode vindt een terugblik plaats op het eigen leren en dan vooral voorzover dit leren betrekking heeft op het positionele notatiesysteem.
Het gaat om een bewustmaking van de eigenschappen van het positiestelsel en van de cijferprocedures (inwisselen, lenen, nullen, enz.), alsmede om het opwekken van verwondering over de efficiëntie van het systeem. En dit juist op het moment dat de leerlingen de rekentechnieken automatisch en vanzelfsprekend hanteren.
Een confrontatie met andere talstelsels kan in een dergelijke terugblik een belangrijke aanleiding zijn.
Voor een globale omschrijving van de thematiek 'terugblik op het eigen leerproces', verwijzen we naar paragraaf 3.3 (dynamiek) van de algemene typering.

**voorbeelden**
Ten behoeve van een terugblik in de bovenbouw is, uitgaande van tekenfilmfiguren, het thema 'Land van Acht' ontwikkeld (zie figuur 1). In dit land, waar vreemdsoortige regels gelden (namelijk die van het achttallige stelsel) worden 'achterliggende' eigenschappen van het decimale stelsel (her-)ontdekt:
— tellen, telstrategieën en ganzenborden in het Land van Acht;
— optellen, aftrekken en tafels van vermenigvuldigen in het Land van Acht;
— specifieke rol van de '0';
— het transponeren van de regels en ontdekte eigenschappen naar andere talstelsels – Land van Zes, Land van Twee, Land van Twaalf.
Naast deze terugblik via een confrontatie met andere talstelsels, kan ook de mogelijkheid van een historische oriëntatie genoemd worden. Wiskobas heeft hieraan weliswaar aandacht besteed, toch kunnen deze oriëntaties niet 'specifiek' geacht worden.

**vindplaatsen**
Indien terugblikken op het positionele notatiesysteem aan de orde komen,zullen ze aangetroffen worden in materiaal voor de bovenbouw. Let vooral ook op suggesties in de handleidingen.




Let erop dat Mickey Mouse aan iedere hand vier vingers heeft. fig. 1

**begrenzing**

Deze karakteristiek is verwant met voorgaande tien rekenkarakteristieken. De belangrijke 'terugblik'-functie, gelieerd aan een confrontatie met andere talstelsels, maakt afzonderlijke signalering mogelijk.

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Goffree (1982), De Jong (1977), Jansen en Goffree (1977), De Moor en Treffers (1975a), Wiskobas-team (1975).

Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 11.

## 12 orienteren en lokaliseren

**omschrijving**

De ruimtelijke oriëntatie start in de onderbouw: in een intuïtieve benadering krijgen de kinderen gelegenheid om ervaringen op te doen. In de hogere leerjaren vindt vervolgens een verdieping en systematisering plaats.

Het lokaliseren vormt een belangrijk aangrijpingspunt voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke oriëntatie. Dit lokaliseren kent een tweetal aspecten:

— plaatsbepaling: de meer statische lokalisering van punten, lijnen, vlakken, ruimtelijke figuren;
— bewegingen: de meer dynamische lokalisering als richting, samenhang, doorloopbaarheid.

Beide aspecten ondersteunen elkaar wederzijds.

**voorbeelden**

- Fotograferen: met de huls van een lucifersdoosje als fototoestel, moet de 'fotograaf' (leerling) een standpunt proberen te bepalen om de gewenste foto te kunnen nemen.
- Waar hangt jouw tekening? Nee, niet wijzen! Vertel het maar.
- Routes op een kaart: gevraagd: de kortste/langste route, de duurste route, de meest ingewikkelde route — veelal onder voorwaarden: uitsluitend asfaltwegen, geen viaducten, bruggen, haltes (voor autobussen).
- Wegwijzers: gevraagd: ingevulde wegwijzers op een kaart te plaatsen. En andersom: afstanden in te vullen op reeds geplaatste wegwijzers.
- Routes van moeder in huis; indelingen woning.
- 'Schip Ahoy': waar bevindt zich de boot als de kapitein dit plaatje ziet? (figuur 1)

fig. 1

- 'Waterland': gegeven een plaat van 'Waterland', alsmede een situatiefoto, gevraagd: waar stond de fotograaf?
- 'De kamping': gegeven enkele foto's van klimrekken – vanuit verschillende standpunten genomen –, gevraagd: een ordening aan te brengen.
- Verplaatsen: een kind neemt (mentaal) de plaats in van een ander en moet van daaruit oriënterende begrippen (links, rechts, voor, achter, enz.) gebruiken. Wat komt op de foto als je van daaruit fotografeert?
- Luchtfoto, maquette, plattegrond, de weg vertellen, strippenkaart, verkeerspleinen.
- Het maken en interpreteren van een kijkdoos, waarbij intuïtieve begrippen aan de orde komen als: vorm, grootte, richting, afstand, voor en achter, binnen en buiten, horizontaal en vertikaal.

**vindplaatsen**
De activiteiten zijn te vinden in materiaal voor alle leerjaren, veelal ingebed in thema's en projecten. Echter: ook series met werkbladen zijn mogelijk (bijvoorbeeld oriëntatie op of met behulp van de kaart).

**begrenzing**
Oriënterings- en lokaliseringsactiviteiten op stadsplan of rooster (bijvoorbeeld witkarren, brievenbussen) vallen onder karakteristiek 14: 'het stadsplan'. Aanzichten van bijvoorbeeld bouwsels vallen onder karakteristiek 13: 'meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld'. Expliciete verkenning van meetkundige twee- en driedimensionale figuren worden eveneens gerekend onder karakteristiek 13: 'meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld'. Routes achterhalen vanuit een afstand/tijd-grafiek (en andersom) worden gerekend onder karakteristiek 16: 'grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld'. Doorloopbaarheidsproblemen komen aan de orde bij karakteristiek 18: 'redeneren en bewijzen'.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1974a), Van den Brink (1974e), Van den Brink en Wijdeveld (1978), Freudenthal (1976), Goffree en Jansen (1975), Goffree, Jansen en Keynemans (1977), Ter Heege en De Moor (1977), De Jong (1978), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976a), Wiskobas-team (1976b), Wijdeveld (1977).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 12.

## 13 meetkundige activiteiten, met de kubus als voorbeeld: figuren en bouwsels

**omschrijving**
Een belangrijk gedeelte van het door Wiskobas ontwikkelde meetkunde-onderwijs, waarvan in voorgaande karakteristiek al het kader van oriënteren en lokaliseren werd geschetst, kent als aangrijpingspunten:
— de kubus als meetkundige figuur;
— bouwsels met kubussen (blokken).
In dit onderwijs gaat 't niet zozeer om de kubus en de bouwsels als zodanig, alswel om de hiermee geboden mogelijkheden, situaties te creëren die aanleiding geven tot zinvolle meetkundige activiteiten. Kubussen en bouwsels van kubussen gelden als voorbeelden.

Aan de *kubus* kan worden ervaren, hoe met een eenvoudige figuur motiverende activiteiten te bedrijven zijn. De kubus biedt een opening naar verkenning van ingewikkelder figuren als twaalfvlak, bol, voetbal, cylinder, ..., terwijl de figuur bovendien een aangrijpingspunt vormt voor activiteiten op velerlei — niet specifiek meetkundige — gebieden: telproblemen, combinatorische problemen, rekenproblemen, redeneerproblemen, doorloopbaarheidsproblemen, meetproblemen, ...
De kubus presenteert nog een heel andere mogelijkheid tot voortzetting, en wel in de zogenaamde 'verpakkingen'.

Bij het *bouwen met blokjes* ligt het accent voornamelijk op het constructie-aspect, waarbij dezèlfde opdrachten zowel aanleiding geven tot daadwerkelijke bouwactiviteiten als tot mentale handelingen. Bijvoorbeeld: maak zoveel mogelijk essentieel verschillende bouwsels met vier blokken (kubussen)? Met daaraan de vraag verbonden: weet je zeker dat je ze allemaal hebt? Bovendien is het mogelijk om blokkenbouwsels met verschillende middelen (alledaagse taal, foto's, plattegrond, aanzichten, e.a.) en op verschillende niveaus (demonstratief-beschrijvend: 'die-en-die-kant'; relationeel-bepalend: 'als ik dit voorkant noem, dan is de linkerzijde...') te typeren. Bij het bouwen met blokjes vinden fundamentele activiteiten plaats, vooral ten aanzien van:
— rekenen: bewerkingen (waaronder tafels van vermenigvuldiging), kostenberekeningen, handig tellen, getalpatronen;
— meetkunde: roosters en plattegronden, hoogtegetallen, voor- en zij-aanzichten, draaien, spiegelen, omtrek-oppervlakte.
Kenmerkend voor het bouwen met blokjes is voorts dat het door alle leerjaren heen op verschillende niveaus aan de orde kan worden gesteld.

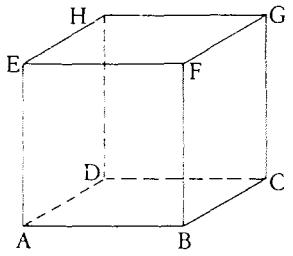
Kortom, in karakteristiek 13 wordt de verkenning van de ruimte geoperationaliseerd in een veelzijdigheid van activiteiten: het maken en onderzoeken van figuren en bouwsels, de gezamenlijke probleemaanpak, het redeneren, het verwoorden,...

**voorbeelden**

Met betrekking tot de *kubus* als meetkundige *figuur* kunnen de volgende voorbeelden genoemd worden:

- Verkenning kubus: hoeveel zijvlakken, ribben, hoekpunten?
- Gegeven een bouwplaat, maak een kubus.
- Hoeveel verschillende kubusbouwplaten?
- De kortste weg over de kubus (figuur 1)

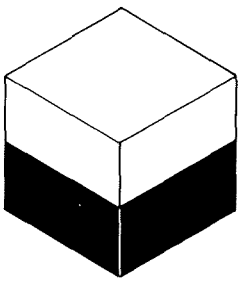
Een mier zit in hoekpunt A en wil over de zijvlakken naar hoekpunt G lopen.




Wat is de kortste weg en verklaar waarom.

fig. 1

- De in verf gedompelde kubus (figuur 2)



Een kubus is voor de helft in de zwarte verf gedompeld. Maak nevenstaande uitslagen af. In elk geval is het grondvlak al ingekleurd.

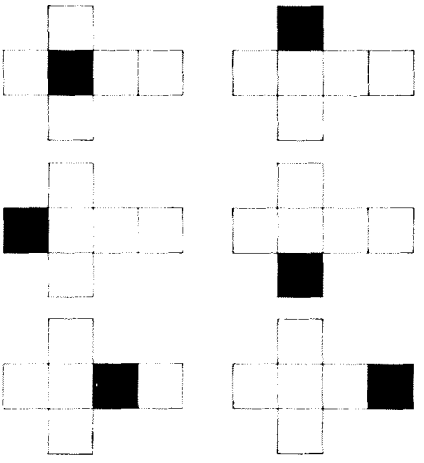
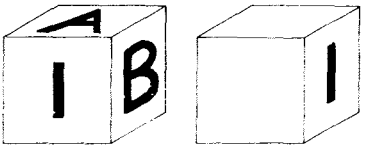


fig. 2

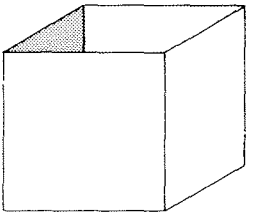
- Mentaal draaien van een kubus (figuur 3)




De rechter kubus is dezelfde als de linker, maar de tekenaar had haast en maakte hem niet af.
Maak hem nu zelf af.

fig. 3

- De kubus als dobbelsteen: bij een normale kubus bevinden zich op overstaande vlakken de ogenparen 1-6; 2-5; 3-4. Hoeveel essentieel verschillende dobbelstenen bestaan er?
- Een doosje zonder deksel (figuur 4)



Een kubus past in een doosje (huis) zonder deksel.

Bepaal *alle* essentieel verschillende bouwplaatjes (uitslagen), waarmee je zo'n doosje kunt maken. Teken ze hieronder.

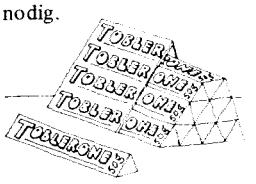
fig. 4

- Andere figuren: bol, twaalfvlak, cylinder.
- Voetbal (verminkt 20-vlak) (figuur 5)

fig. 5

- Verkenning bol (bellen blazen, globe, ...).
- Verpakkingen (Tobleronedoosjes, ...) (figuur 6)

Tracht zoveel mogelijk verschillende bouwplaatjes van de doosjes te vinden. Er zijn negen essentieel verschillende doosjes en er zijn steeds vijf plakrandjes nodig.



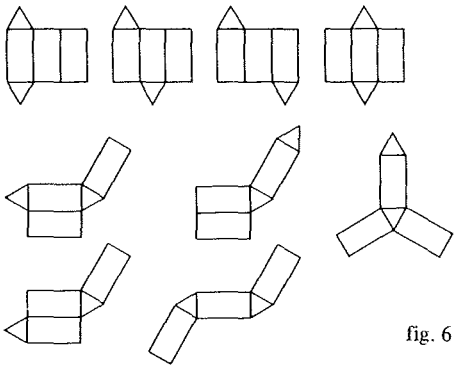


fig. 6

Met betrekking tot de *kubus*, opgevat als *bouwelement*, kan de lessenserie 'De Vierkuber' als voorbeeld dienen. We schetsen eerst de lijn uit deze serie.
Deze begint met een verhaal over de bouw van een kabouterdorp. Twee kabouters krijgen elk een vierkamerhuisje: een vierkuber (de blokjes zijn met de zijkanten volledig tegen elkaar gebouwd). Men spreekt af, zoveel mogelijk verschillende vierkubers te maken. Maar... wat is verschillend?
De gevonden vierkubers worden bijeengezet, besproken en op een bouwplaat gezet (figuur 7).

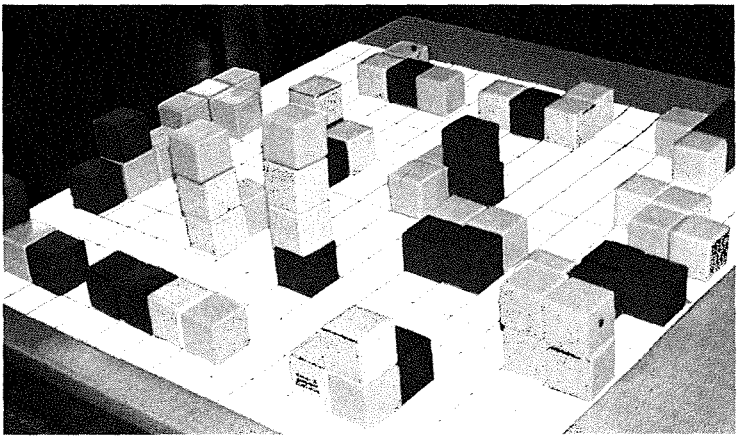


fig. 7

Om de huisjes te kunnen beschrijven, voeren de kinderen hoogtegetallen in: in de hokjes wordt het aantal blokjes met getallen aangegeven. De vraag, of we nu alle verschillende huisjes hebben, dwingt tot een systematische aanpak (figuur 8).

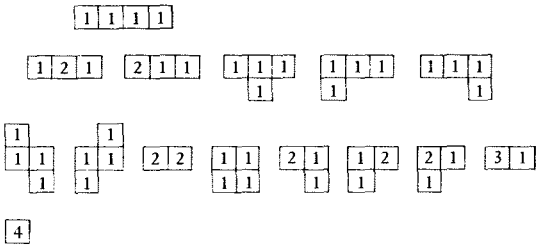


fig. 8

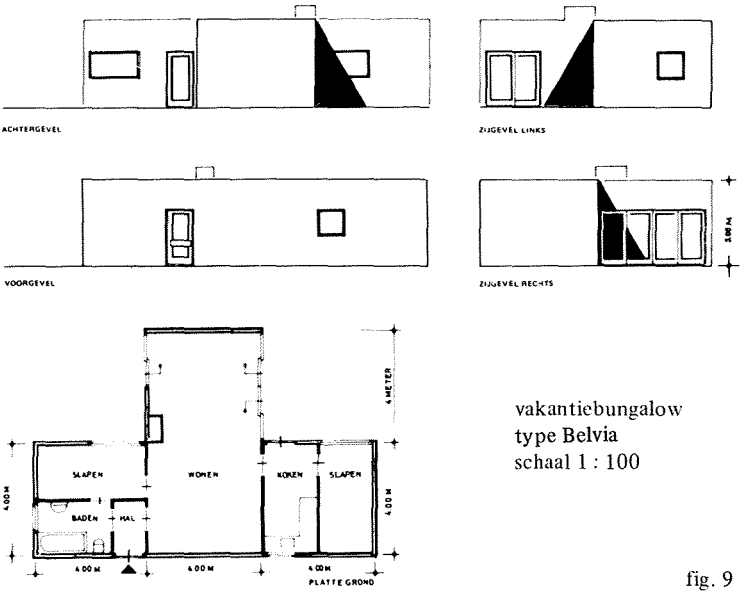
Een nieuw probleem heeft betrekking op de prijzen. Eén veldje op het bouwterrein kost f100,-- en het verven van één vlakje van de kubus kost f10,--. Hoeveel kost jouw bouwsel? Wat is het duurste/goedkoopste huis?

Via een reeks van uitdagende problemen worden de leerlingen geconfronteerd met andere manieren om de tafels van vermenigvuldiging te leren, met het construeren van een gebouw op grond van gegeven aanzichten, met het ontwerpen van grotere gebouwen, ...

De lessenserie 'De Vierkuber' kent *vervolgen* in vele richtingen:

- Realistische kostenberekeningen, de bouw van een nieuwe wijk, de indeling van een huis. In het onderwijsleerpakket 'Belvia' (bestemd voor de brugklassen) is deze thematiek nader uitgewerkt (figuur 9).

Architect John Philips maakt een bestektekening, de plattegrond en de aanzichten.
Hoe ziet dat zomerhuisje van Belvia er nu eigenlijk uit?




vakantiebungalow
type Belvia
schaal 1 : 100

fig. 9

- Gegeven een bouwsel, hoeveel blokjes heb je nodig? (handig tellen) (figuur 10).

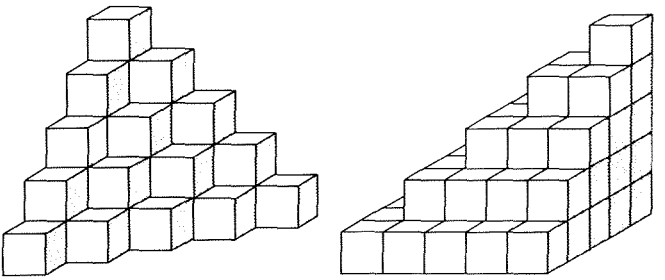


fig. 10

- Ontdekkingen in bouwsels (hoeveel blokjes?) (figuur 11).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 14 | 23 | 22 | 21 | 8 |
| 15 | 24 | 25 | 20 | 7 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Bijvoorbeeld: (1 + 25) + (2 + 24) + (3 + 23) + ... + 13 = 12½ × 26.

fig. 11

- Routes op een blokkenberg (hoe klim je naar de top, met telkens één stapje omhoog, vanaf '1' rechtsonder?) (figuur 12).

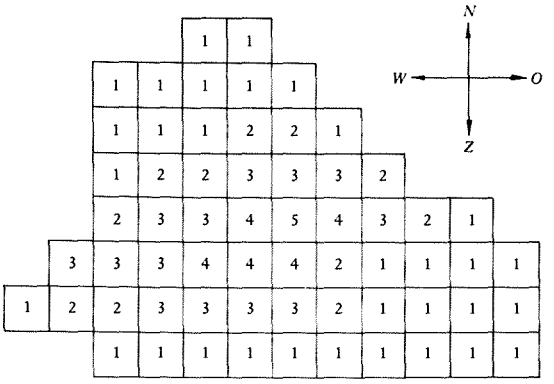



fig. 12

**vindplaatsen**
De activiteiten zijn te vinden in materiaal voor alle leerjaren, veelal ingebed in thema's en projecten. Echter: ook (series met) werkbladen zijn mogelijk.

**begrenzing**
Activiteiten met expliciete aandacht voor lokaliseringsactiviteiten zijn opgenomen onder karakteristiek 12: 'oriënteren en lokaliseren'. Activiteiten die betrekking hebben op de relaties oppervlakte-omtrek-inhoud zijn hetzij bij karakteristiek 9: 'veelzijdige aandacht voor verhoudingen' hetzij bij karakteristiek 15: 'meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld' opgenomen. We kunnen de karakteristiek ook negatief afgrenzen: in bovengenoemde activiteiten gaat het nooit uitsluitend om formeel-meetkundige zaken. Zie ook karakteristiek 22: 'geen formele aanpakken'.

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1975b), Goffree (1979), Goffree (z.j.), Goffree en Jansen (1975), Ter Heege (1975a), Kremers (1977), De Moor (1976), De Moor en Treffers (1975c), Streefland (1974d), Streefland (1974e), Treffers (1982c), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976a), Wijdeveld (1977).

Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 13.

## 14 het stadsplan

**omschrijving**

Binnen het basisonderwijs kunnen de leerlingen eenvoudige ervaringen opdoen in een roostergebied (stadsplan), waar uitsluitend afstanden kunnen worden afgelegd over roosterlijnen (lanen en straten). Wiskobas heeft een en ander vorm gegeven in voor kinderen aansprekende contexten: witkarren, Sesamstraat-figuren, taxi's, brievenbussen, spelletjes. Verschillende activiteiten vinden plaats:

— ontwerpen van een plattegrond;
— introduceren van coördinaten;
— beschrijven van routes;
— tellen van verschillende wegen tussen twee punten op een rooster (kortste wegen);
— ontwikkeling van een roostermeetkunde naar analogie van de gewone meetkunde (roostercirkel, roosterlijn).

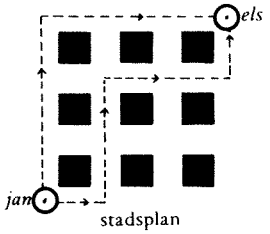
Inhoudelijk komen vrijwel alle leerstofvlakken aan de orde:

— rekenen (getalpatronen);
— meetkunde (afstandsbegrip, symmetrieën);
— taal van de wiskunde (coördinaten);
— logica (redeneren en bewijzen);
— specifieke wiskundige denkwijzen (schematiseren, analogieredeneringen, generaliseren);
— toepassingen (waarschijnlijkheidsrekening).

Het onderwerp stadsplan is door Wiskobas in enkele deelleergangen en thema's uitgewerkt.

**voorbeelden**

- Een spel in de klas, waarbij de banken netjes geordend staan en Jan een kortste weg moet vinden naar Els, kan dienen als inleidende activiteit (figuur 1).




stadsplan

fig. 1

- Naamgeving kruispunten (lanen en straten) (figuur 2)

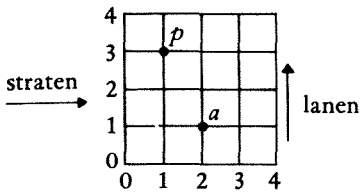



fig. 2

- Bert en Ernie naar school (figuur 3)

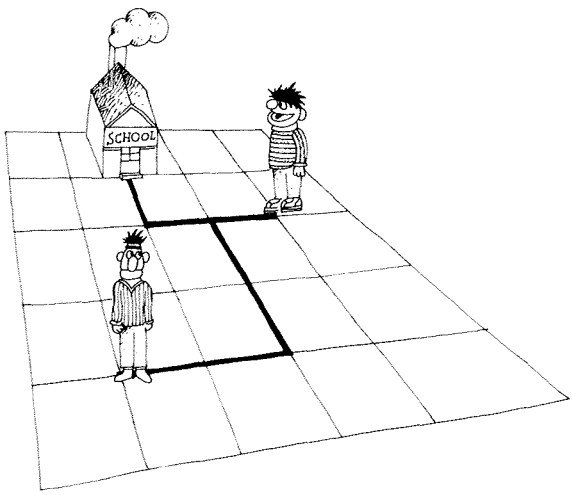



fig. 3

Hoe lang is de weg van Bert naar school? Hoeveel keer links- en rechtsaf? Bedenk een andere route?

- De kortste weg van Bert naar Ernie (figuur 4)

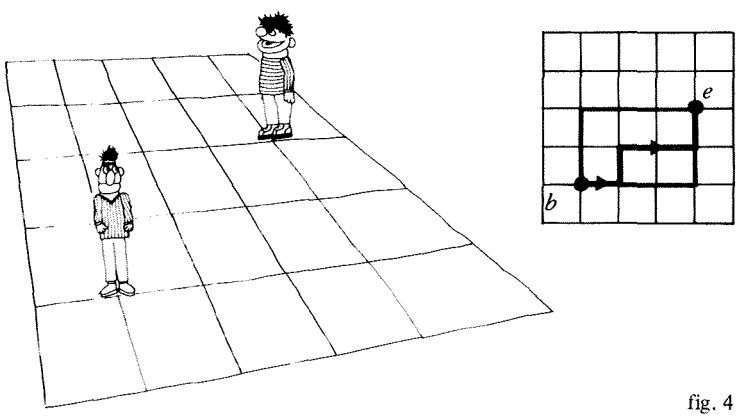



fig. 4

Alle kortste wegen van Bert naar Ernie liggen in de rechthoek met B en E als hoekpunten.

- Roostercirkel (Bert wil net zo ver van school wonen als Ernie) (figuur 5).

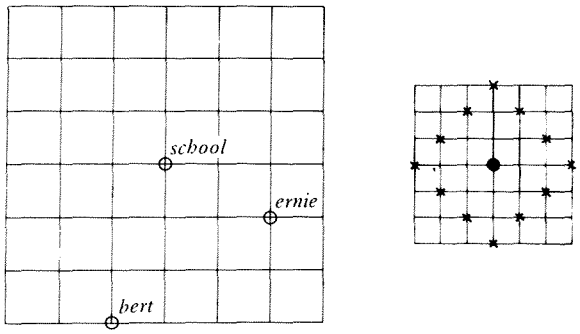



fig. 5

- Rekenen op het stadsplan
  Zet letters bij de haltes. AB kost een kwartje, wat kost BC, CD, DE, EF, FG? (figuur 6)

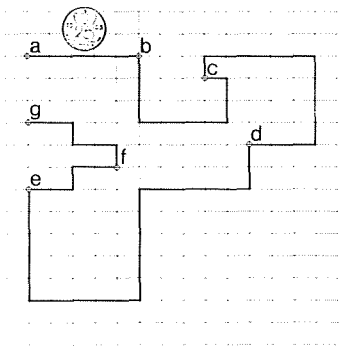



fig. 6

- Taxikosten
  Een taxi kost per stukje .. cent. Wat kosten de volgende kortste ritten: ABC, ACB, BAC? (figuur 7)

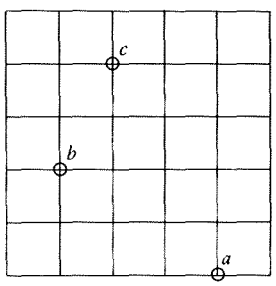
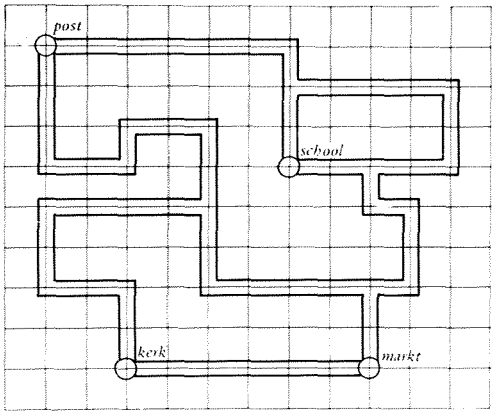



fig. 7

- Stadsplan en afstandstabel (figuur 8)



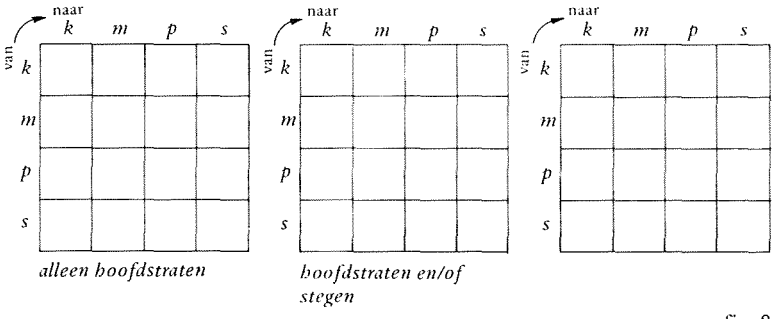




fig. 8

- Nevenvoorwaarden op het stadsplan
  De dikgetekende lijnen zijn opgebroken straten. Over een opgebroken stukje loop je twee keer zo lang (figuur 9).

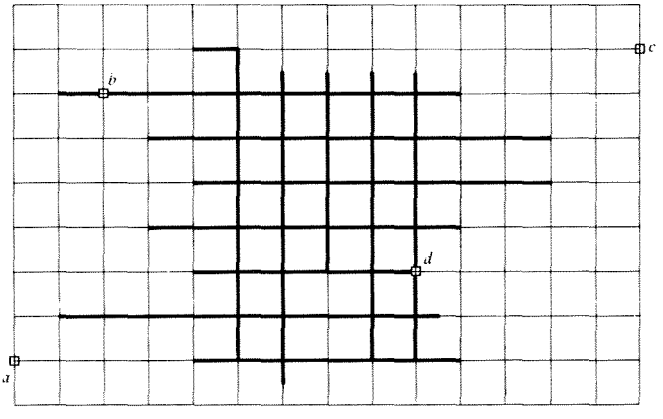



fig. 9

- Witkarren
  Een witkar start in S, moet een rondrit maken langs alle haltes en weer eindigen in S. Wie heeft de kortste route? (figuur 10)

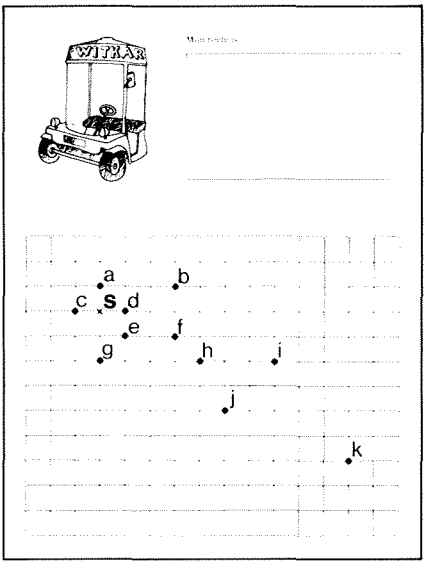



fig. 10

Een witkar met accu '5' (dat wil zeggen: na 5 stukjes is de accu leeg en moet die weer gevuld worden) staat in A en moet naar B. Waar kan een vulstation ingericht worden, opdat dit lukt? (figuur 11)

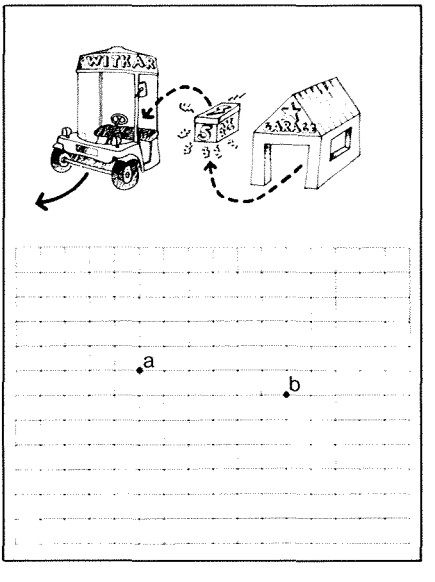



fig. 11

Met de rechthoek zijn de mogelijke stations aangegeven (figuur 12).

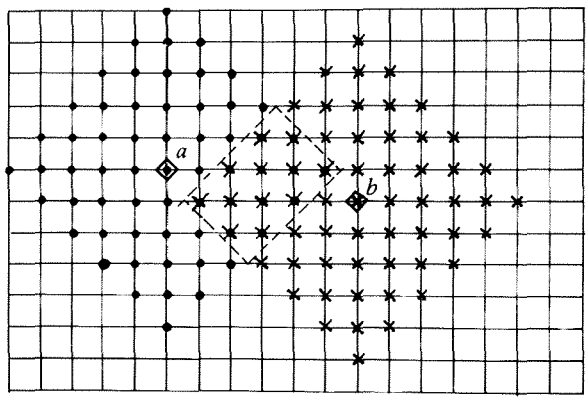



fig. 12

- Adressen
  In een spelsituatie moeten de kinderen allerlei opdrachten uitvoeren. Bijvoorbeeld: kleur alle punten waarvan het laangetal twee meer is dan het straatgetal. Wie z'n stadsplan het eerst bezet heeft, is winnaar (figuur 13).

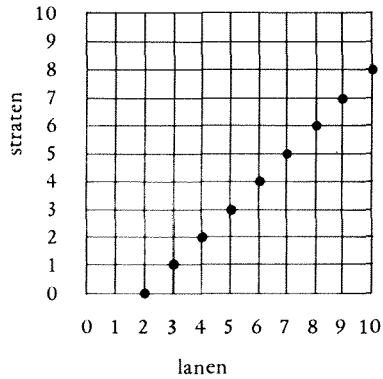



fig. 13

- Brievenbussen
  In een stadswijk moeten brievenbussen geplaatst worden. Waar kan de PTT het beste de bussen plaatsen? (figuur 14)

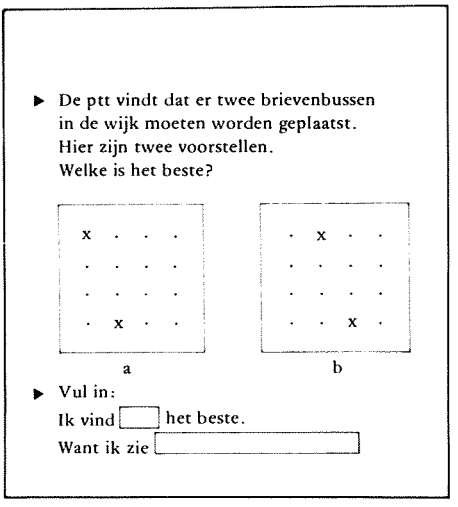



fig. 14

Bovenstaande opgave is alleen maar op te lossen indien de leerlingen eerst kennis hebben gemaakt met de zogenaamde bereikbaarheidsgetallen.

**vindplaatsen**
Stadsplanactiviteiten kunnen aangetroffen worden in materialen voor alle leerjaren.

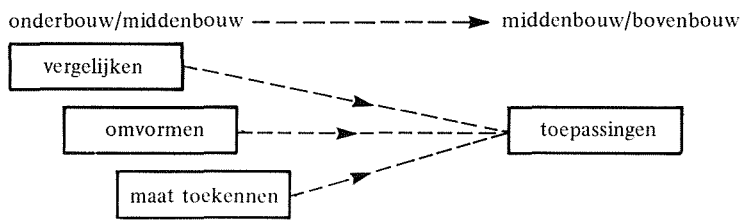
**begrenzing**
Karakteristiek 14 is dermate begrensd, dat overlap met andere karakteristieken nauwelijks zal voorkomen.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink (1974b), Van den Brink (1975a), Ter Heege (1973), De Moor en Treffers (1975c), Wiskobas-Bulletin (1971), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976b).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 14.

## 15 meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld

**omschrijving**
Wiskobas heeft aandacht besteed aan meetactiviteiten op velerlei gebieden: gewichten (maak je eens zwaarder op de weegschaal), kansen (kan juf makkelijker een zes gooien?), lengten, oppervlakten, tijden, snelheden, dichtheden (telefoondichtheid, e.d.), temperatuur. De opbouw van deze meetactiviteiten is gebaseerd op de zogenaamde 'meetlijn' van Freudenthal. Deze meetlijn ziet er als volgt uit:
vergelijken → ordenen → samenstellen (inwisselen) → natuurlijke maat → standaardmaat → toepassen.

De ontwikkelde ideeën en materialen op het gebied van de *oppervlakte* kunnen aangemerkt worden als het meest specifiek voor Wiskobas. Het gaat dan met name om de systematische aandacht voor een *leergangmatige opbouw*, die met het volgende schema globaal te typeren is:




In de onderbouw dienen onderzoekjes de eerste begripsvorming te ondersteunen.
De leergangmatige opbouw van het begrip oppervlakte wordt derhalve centraal gesteld in deze karakteristiek.
In de meer gebruikelijke reken/wiskundemethoden wordt incidenteel aandacht besteed aan het begrip oppervlakte, terwijl deze aandacht bovendien een beperkt karakter heeft: gericht op snelle formalisering (de zogenaamde oppervlakteformules).

De *brede opzet* van de door Wiskobas ontwikkelde leergang kan inhoudelijk getypeerd worden met de volgende omschrijvingen:
— ruime aandacht binnen het aanvankelijk wiskundeonderwijs voor het kwalitatief vergelijken van figuren;
— begripsvorming binnen een totale aanpak van het meten;
— vóór maattoekenning, binding aan anderssoortige grootheden;

— veelvuldig gebruik van verschillendsoortige roosters;
— samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud;
— aandacht voor vroegtijdige meetkundige ervaringen, zoals het omstructureren van figuren;
— onderzoekjes en experimenten, al of niet gebonden aan de realiteit;
— aandacht voor de effecten van vergroten c.q. verkleinen;
— minimaliserings- en maximaliseringsproblemen;
— verbanden met andere vakgebieden als aardrijkskunde en natuurkunde;
— gebogen oppervlakken en ruimtefiguren;
— samengestelde grootheden;
— formules als sluitstuk van een leerproces.

**voorbeelden**

Gelet op de omvang van het Wiskobas-materiaal over oppervlakte, beperken we ons tot het geven van een enkel voorbeeld bij elke fase uit de 'oppervlaktelijn'.

- Een onderzoekje in de onderbouw
  Uit een A4-blaadje wordt op de volgende wijze een spiraal geknipt (figuur 1).

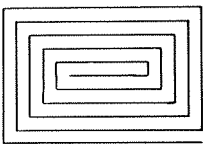


fig. 1

  We hangen de spiraal uit, naast een nog niet verknipt A4-blaadje. Wat is meer papier?
- Vergelijken
  Welke drop is het grootst? (figuur 2)

fig. 2

- Omvormen
  Het bovenste tuintje vergt één uur maaitijd. Hoe lang duurt het voor de overige tuinen? (figuur 3)

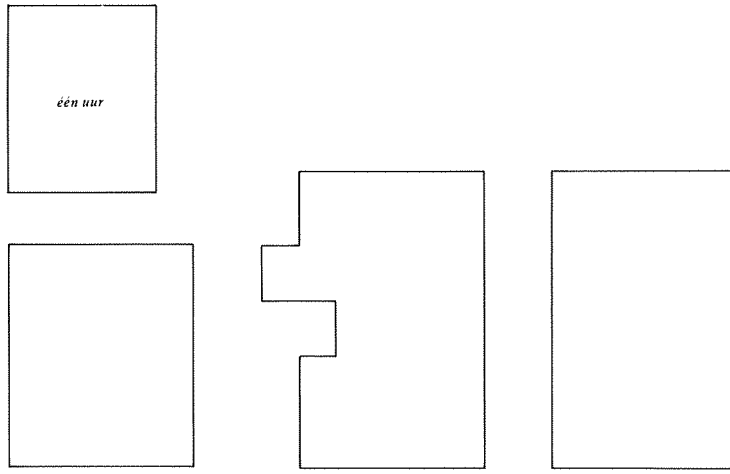



fig. 3

- Maat toekennen
  Uit een mooi stuk pakpapier zijn door twee kinderen twee stukjes afgeknipt. Wie heeft het meeste papier gepakt? (figuur 4)

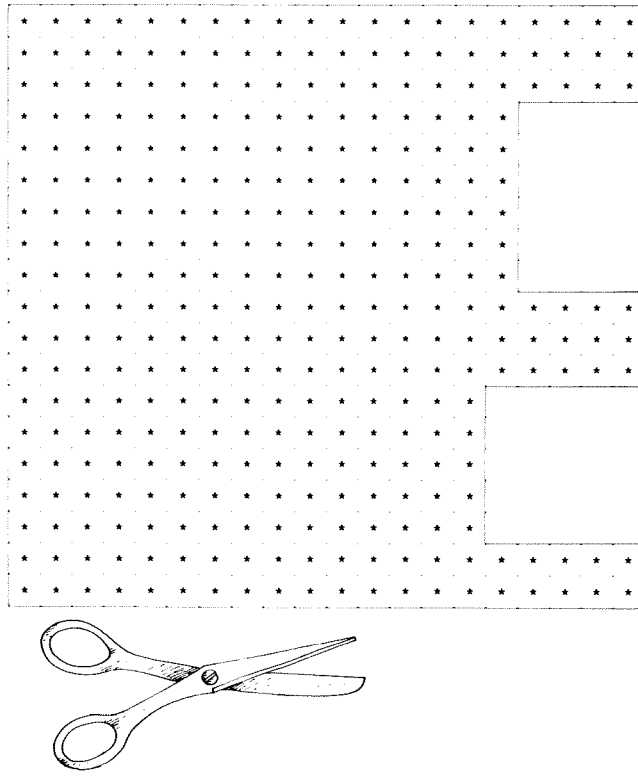


fig. 4

- Toepassen (1)
  Wat wegen de aan elkaar geplakte lucifersdoosjes en wat kosten ze aan papier, waarmee ze beplakt worden? (figuur 5)

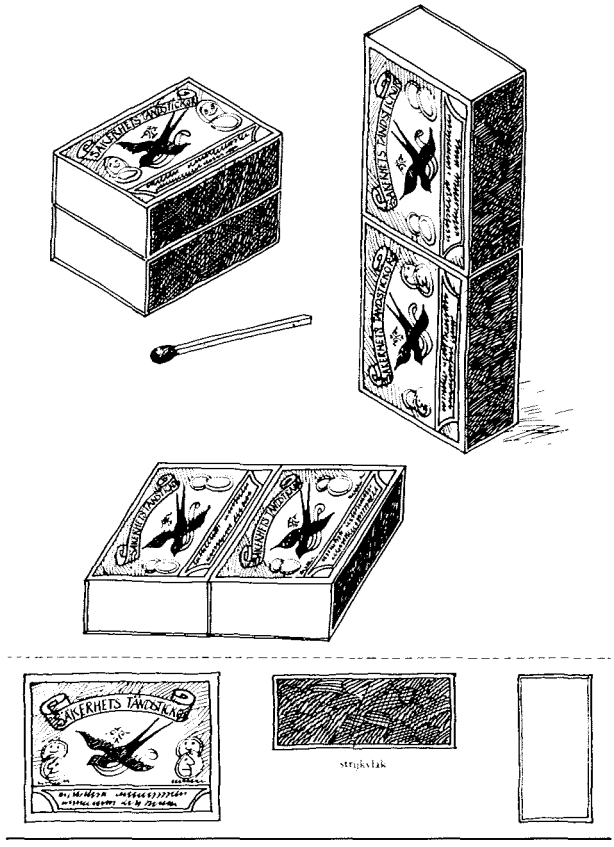



fig. 5

- Toepassen (2) (Utrechts Nieuwsblad, 13 augustus 1977) (figuur 6).

> Hong Kong is hierdoor het dichtstbevolkte land ter wereld; bijna 4000 mensen per vierkante kilometer. De woningbouw heeft de snelle bevolkingsgroei niet kunnen bijhouden. Het grootste deel van de inwoners van Hong Kong woont in betonnen huurkazernes waar vaak hele families in één kamer samen hokken.

fig. 6

Onze aarde raakt overbevolkt. Er wonen ruim vier miljard mensen. Sommige plekken zijn volgestouwd, zoals Hong Kong.
Toch zou je de hele wereldbevolking op het eiland Texel kunnen onderbrengen.
Zoek dat eens uit.

- Het spijkerbord
  Het spijkerbord is een leermiddel dat gebruikt kan worden, voorafgaande aan of gelijktijdig met boven vermelde activiteiten.

Wiskobas heeft het oppervlaktebegrip vooral centraal gesteld in een vijftal *thema's*:
— 'Met de groeten van de reus' (oppervlakte, meetstrategieën, verhoudingen, rekenen);
— 'Kavelland' (oppervlakteberekeningen, samenhangend met ruilverkaveling);
— 'Ralph de zeerover' (oppervlaktebepaling van onregelmatige figuren);
— 'Volkstuintjes' (omstructureren);
— 'Buljoekameer' (eerlijk verdelen van een visgebied, zoals gebeurt bij de verdeling van het Continentaal Plat).
Alhoewel in de centrale probleemstellingen van deze thema's de gehele meetlijn vervat is, ligt het accent toch voornamelijk op het toepassingsaspect.

**vindplaatsen**
De activiteiten kunnen aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren, zowel in thema's en projecten als in werkbladenseries.

**begrenzing**
Overlap met de eerder genoemde meetkundige karakteristieken is mogelijk. Specifiek voor de karakteristiek is echter de leergangmatige opbouw.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Dogger (1982), Ter Heege en De Moor (1977), De Jong (1978).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 15.

## 16 grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld

**omschrijving**

Wiskunde is een middel om de werkelijkheid te beschrijven. Deze 'beschrijving' kan opgevat worden als een proces, waarbij men de werkelijkheid vanuit een specifieke gezichtshoek bekijkt. Zo is het weergeven van een groot aantal waarnemingen in een grafiek, een specifieke manier van beschrijving van die waarnemingen om regelmatigheden beter zichtbaar te maken. Onder meer vanuit dit idee zijn door Wiskobas activiteiten ontwikkeld, die globaal als volgt gekarakteriseerd kunnen worden.

In de *onderbouw* spelen grafieken slechts een ondergeschikte rol, en wel als één van de mogelijke getalnotaties. Het is een 'toevallig aanwezig' visualiseringsmiddel.

In de *middenbouw* groeien grafieken uit tot een adequaat middel voor de beschrijving en organisatie van de werkelijkheid. Noteren, tabelleren, grafisch verwerken en interpreteren, zijn de activiteiten die daarmee verband houden. De grafieken worden daarbij gehanteerd, zoals ze zich in die werkelijkheid aandienen: constante, gebroken, lineaire en andere functies.

In de *bovenbouw* wordt deze opbouw voortgezet en verbreed met de volgende onderdelen:

— de grafiek wordt een model van de werkelijkheid en kan daardoor die werkelijkheid, onder zekere voorwaarden, voorspellen (de grafiek als visualisering van bijvoorbeeld een fysich begrip als soortelijk gewicht);
— de grafiek wordt een mathematisch model: klassen van constante verhoudingen representeren zich in de lineaire grafiek.

Bovendien dient voor de gehele leergang genoemd te worden, de aandacht voor weergave van gegevens met gevarieerde grafische middelen: pictogram, staafdiagram, lijndiagram, vectordiagram, histogram.

Dat, tenslotte, gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die grafieken bieden om bij de realiteit aan te sluiten (bijvoorbeeld: bevolkingsgroei, sport, verkeer, inkomsten, ...), zal vanzelf spreken.

Alhoewel Wiskobas veel aandacht besteed heeft aan grafieken in bijvoorbeeld:

— de ontwikkeling van de staafgrafiek vanuit geïnventariseerde lichaamslengten van leerlingen (de 'plakkertjes' op het raam);

— de weergave van gemeten temperaturen/kansen/gewichten... in grafieken;
— de representatie van geïnventariseerde huisdieren in een stapeldiagram;
— de grafische weergave van onderzoeksgegevens;
— de grafiek als middel om niet-uitgerekende tussenwaarden af te lezen (bijvoorbeeld: een lijngrafiek met op de assen Nederlandse en buitenlandse valuta);

kan het merendeel van deze ideeën en materialen niet aangemerkt worden als specifiek. Behalve de bovengeschetste leergangmatige opbouw zijn 't meest kenmerkend:
— de zogenaamde afstand/tijd-grafieken;
— de verbinding van (fysische) experimenten met grafieken.

In karakteristiek 16 beperken we ons verder tot deze kenmerken.

**voorbeelden**

- Bestemmingsgrafieken (op de vertikale as zijn de plaatsen aangegeven waarlangs een tocht voert) (figuur 1).

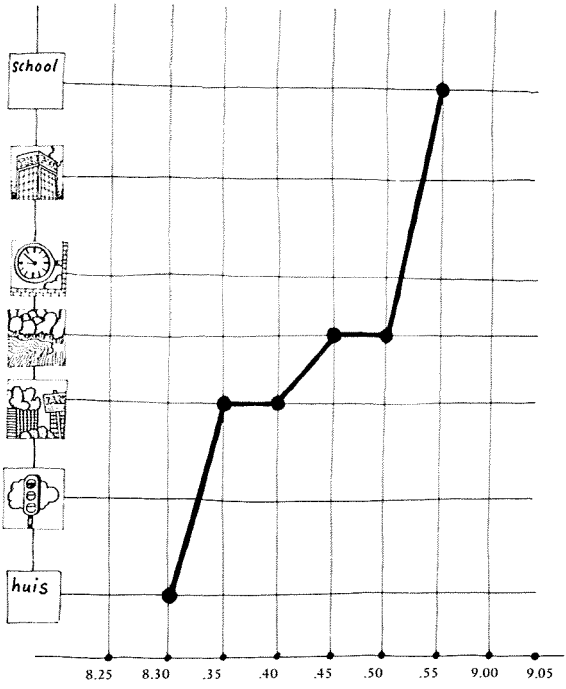



fig. 1

Daan gaat van huis naar school. Welk verhaaltje hoort erbij? Hoe laat is het als Daan langs de telefooncel gaat? Wat betekenen de horizontale stukken? Enz.

- Afstand/tijd-grafiek (1)
  De belevenissen van moeder en kinderen worden op een tijdbalk gezet en vervolgens weergegeven in een grafiek (figuur 2).

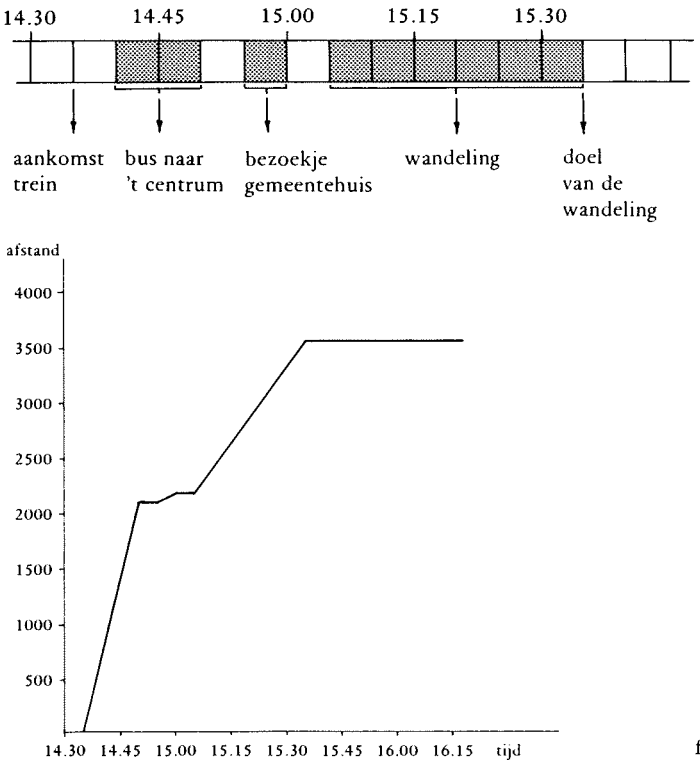



fig. 2

- Afstand/tijd-grafiek (2) (figuur 3)

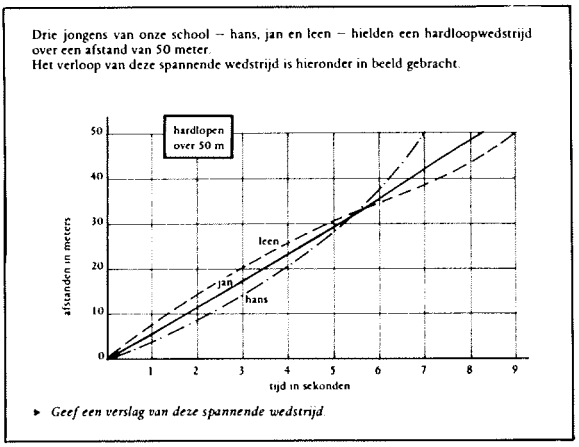



fig. 3

- Afstand/tijd-grafiek (3)
  Hoe hard rijdt de sneltrein? Wat gebeurt er precies in Den Dolder? (figuur 4)

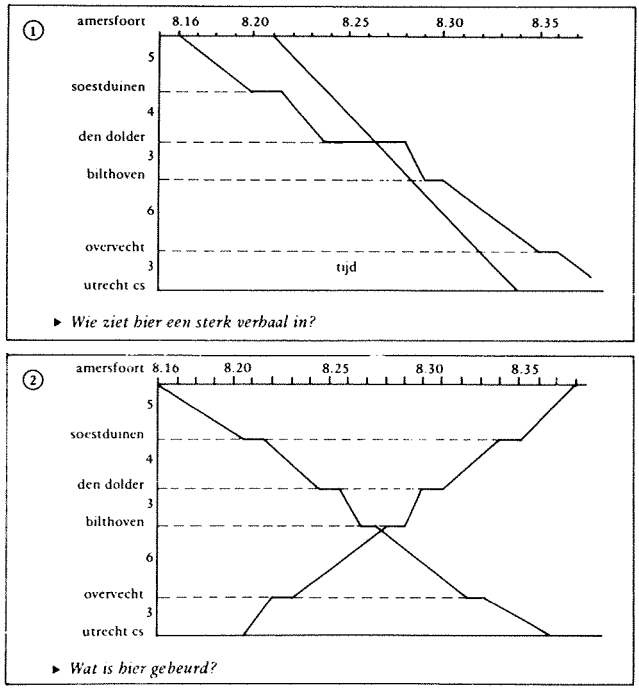



fig. 4

- Afstand/tijd-grafiek (4)
  'Hoe vaak haalt de grote wijzer van de klok de kleine in? We tellen vanaf precies 12 uur. De kleine wijzer gaat éénmaal de klok rond.'
  De oplossing kan gevonden worden met een afstand/tijd-grafiek. De afgelegde afstand kan in breuken of graden uitgedrukt worden. De grafiek komt er aldus uit te zien (figuur 5):

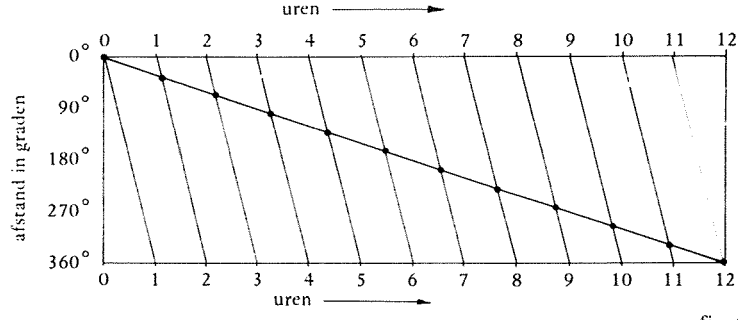



fig. 5

- Afstand/tijd-grafiek (5) (zonnehoogte) (figuur 6)

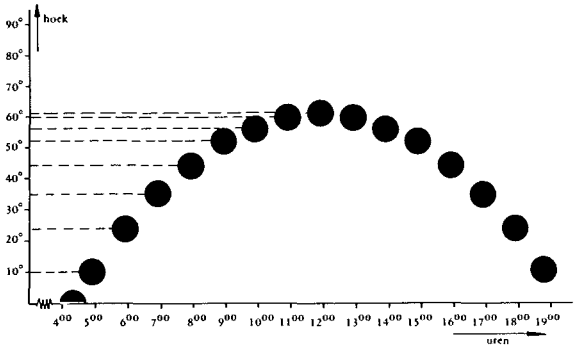



fig. 6

- Snelheidsgrafiek
  Een motorcoureur rijdt een trainingsrondje op een circuit van 4 km lengte. Zijn snelheid is in de grafiek uitgezet tegen de afgelegde afstand (figuur 7).

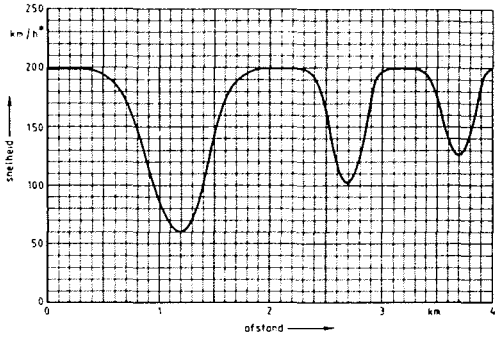
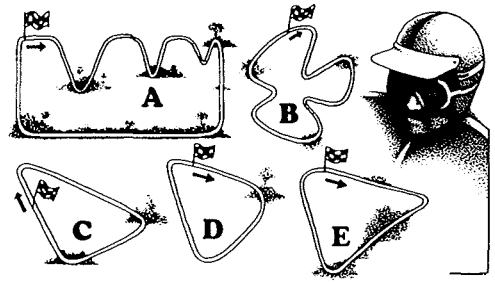



fig. 7

In figuur 8 zie je vijf circuits getekend. Op welk circuit heeft de motorcoureur gereden? Waarom?




(ontleend aan het werk van C. Janvier)

fig. 8

- Experimenten (1)
  Een erlemeier wordt gevuld met water: bekertje voor bekertje. In een grafiek wordt de waterhoogte uitgezet tegen het aantal bekertjes (figuur 9).

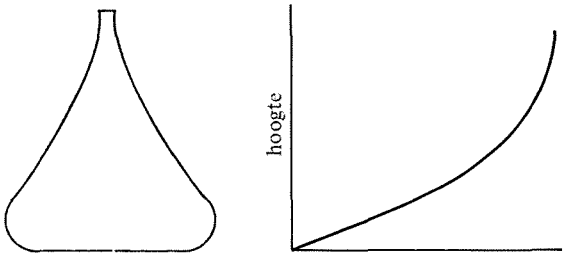



fig. 9

- Experimenten (2)
  Eerst wordt de grafiek geconstrueerd en vervolgens in de werkelijkheid getoetst (figuur 10).

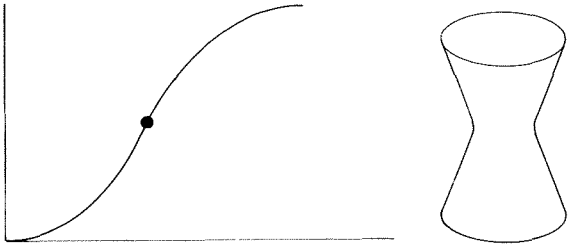


fig. 10

- Experimenten (3)
  Naar aanleiding van een les over drijven en zinken schetste een leerling even voor zichzelf onderstaande grafiek (figuur 11).

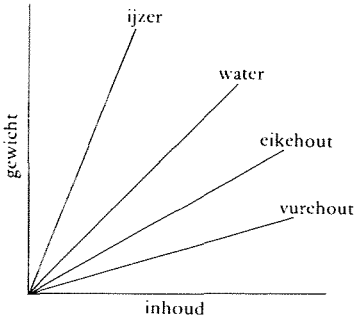



fig. 11

De grafiek maakt voorspellingen mogelijk, zonder dat deze geverifieerd behoeven te worden.

- Experimenten (4)
  Naar aanleiding van waarnemingen bij een opbrandende kaars wordt een grafiek gemaakt (figuur 12).

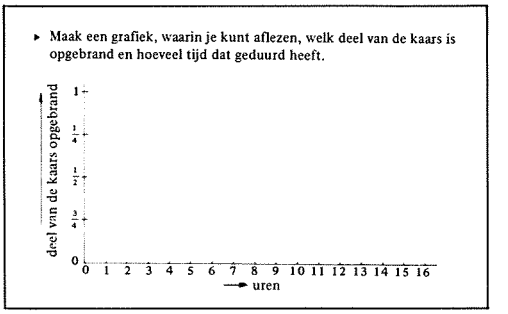



fig. 12

- Experimenten (5)
  De stuitkracht van verschillende soorten balletjes wordt grafisch weergegeven (figuur 13).

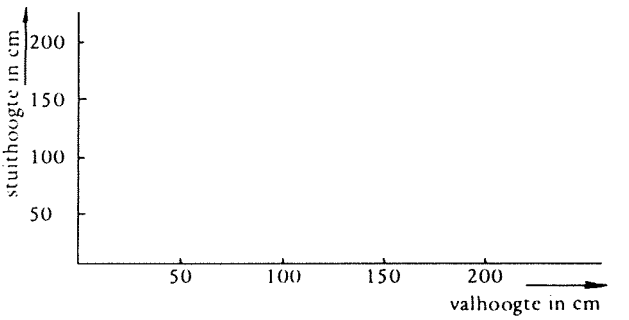



fig. 13

**vindplaatsen**
Grafieken kunnen aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren, zij het met een accent in midden- en bovenbouw.

**begrenzing**
Grafieken kunnen bij andere karakteristieken een instrumentele functie hebben. Overlap is mogelijk met karakteristiek 17: 'waarschijnlijkheid en statistiek'. In karakteristiek 16 gaat het echter speciaal om de leergangmatige opbouw, de verbinding van twee grootheden (afstand en tijd, temperatuur en tijd, hoogte en tijd), de bestemmingsgrafiek, de relatie met experimenten.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Goffree (1970),

De Moor en Wijdeveld (1975), Streefland (1974f), Streefland (1975a), Streefland (1975b), Wiskobas-Bulletin (1972), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976b).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 16.

## 17 waarschijnlijkheid en statistiek

**omschrijving**
In concreto gebruiken we het woord 'kans' dagelijks; in abstracto is het één van de moeilijkste mathematische begrippen.
In de Wiskobas-aanpak is de volgende opbouw te onderkennen:
*Onderbouw*: aansluiting bij het intuïtieve kansbegrip, met voorzichtige pogingen om dit begrip al enigszins te objectiveren (juf gooit nóch beter, nóch vaker een '6').
*Middenbouw*: systematische pogingen om het objectieve kansbegrip te vormen door:
— in kansspelletjes de empirische kans (zweetkans) te vergelijken met de theoretische kans (weetkans);
— steekproeven.
*Bovenbouw*: uitdieping van het kansbegrip:
— kwantificering van kansen;
— de rol van kans en toeval in (on-)eerlijke spelen;
— confrontatie van de zweetkans met de weetkans, met behulp van een reeks toevalsgetallen;
} berekenen van kansen

en uitdieping van het steekproefbegrip:
— elimineren van het toeval;
— kans als 'constante' verhouding;
} wet van de grote aantallen

alsmede de relatie van 'kans' en 'steekproef' in de empirische kansverdeling en in verband hiermee: 'uitschieters' en het voorspellen van de werkelijkheid.

Bij waarschijnlijkheid en statistiek kan gedacht worden aan de volgende *activiteiten*:
— het verrichten van onderzoekjes en het verwerken van numerieke gegevens in een pictogram, staafdiagram, lijndiagram, sectordiagram of histogram; hierbij kunnen centrummaten als gemiddelde, mediaan en modus ter sprake komen;
— het ordenen van gebeurtenissen naar de waarschijnlijkheid van hun optreden en het kwantificeren van kansen;
— het simuleren van gebeurtenissen met behulp van munt, dobbelsteen, tol, telefoonboek en a-selecte getallen;
— het rekenen met kansen (som-, product- en complementregel) met visuele ondersteuning van boomdiagram, wegendiagram en rooster;
— waarschijnlijkheid in verband met rekenen: tafelbingo, breuken, fracties, telproblemen, procenten en verhoudingen;

— het nemen van steekproeven om enerzijds te zien hoe een gegeven verdeling 'op den duur' benaderd wordt, anderzijds om een reële verdeling te voorspellen;
— de wet van de grote aantallen in verband met de weetkans (a priori) en de zweetkans (a posteriori).

**voorbeelden**

De selectie van voorbeelden kan de indruk wekken dat de systematische ontwikkeling van materialen in een leergangmatige opbouw nog niet afgerond is. Deze indruk is juist! Op zichzelf beschouwd, weerspiegelen de voorbeelden echter de in de omschrijving geformuleerde ideeën.

- Dobbelstenen
  Wie kan beter een '6' gooien: juf of Karel? Waarmee gaat het beter: met een grote of met een kleine dobbelsteen?
- Overheadprojector
  Op de overheadprojector draait een tolletje (om een punaise); op het glas onder de tol staat een stip. Als de tol stilstaat, bedekt het gekleurde deel de stip (figuur 1).

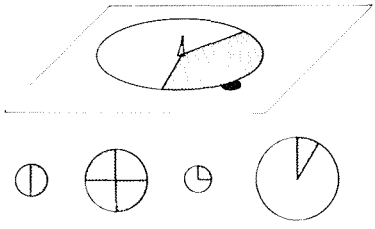
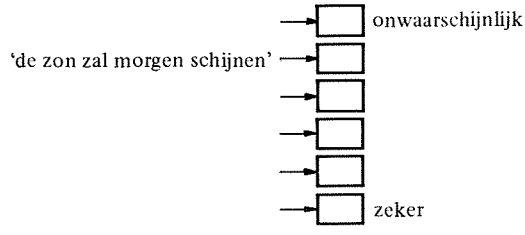


fig. 1

- De kansladder
  De kansladder als mogelijkheid om de waarschijnlijkheid van gebeurtenissen grafisch weer te geven:




- Dobbelsteenloop
  De kinderen gooien met twee dobbelstenen. Ze hebben hun plaats

ingenomen op de vakken van één tot en met twaalf punten. Wie wint? Uit ervaring — èn door redeneren — worden langzamerhand ongelijke kansen ontdekt. Hoe komt het dat '6', '7' of '8' meer kansen hebben?
Een opteltabel geeft duidelijkheid (figuur 2).

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 7 | 8 | | | | |
| 5 | | 7 | 8 | | | |
| 4 | | | 7 | 8 | | |
| 3 | | | | 7 | 8 | |
| 2 | | | | | 7 | 8 |
| 1 | | | | | | 7 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

fig. 2

- Steekproeven
Als we een aantal keren 100 kralen uit een pot halen en we krijgen gemiddeld 47 witte en 53 zwarte, dan voelen we wel aan dat de verdeling ongeveer fifty-fifty moet zijn (figuur 3).

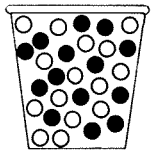


fig. 3

De volgende opdracht is ook illustratief: hoeveel sterren op het hele vel? (figuur 4)

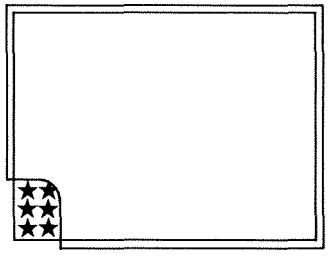


fig. 4

- Kralen
De onderwijzer heeft een grote doos voor zich waarin duizenden witte kralen. Hoe tellen we zo handig mogelijk? De onderwijzer geeft de suggestie 100 rode kralen toe te voegen. Stel, de uitkomst van een greep van 100 levert vervolgens op: 7 rode en 93 witte kralen. Mogen we al iets voorspellen?

Verwante problematieken komen aan de orde in het project 'De Hoge Veluwe' (hoeveel bezoekers?) en in de visvijvervraagstelling (hoeveel karpers?).

- Relatie steekproefgrootte en betrouwbaarheid
  In het zogenaamde Zonderdag-onderzoekje gaan de kinderen na:
  — of mensen voor of tegen Zonderdag zijn;
  — of deze mensen wel of niet een auto hebben.
  Bij de verwerking van de verzamelde gegevens worden achtereenvolgens de resultaten van 100, 200 en 300 geïnterviewden bijeengenomen. De kinderen constateren: hoe groter de proef, hoe nauwkeuriger het wordt.
- Oppervlaktebepaling via toevalscijfers
  De oppervlakte van een kromlijnige figuur wordt bepaald met behulp van het telefoonboek (figuur 5).

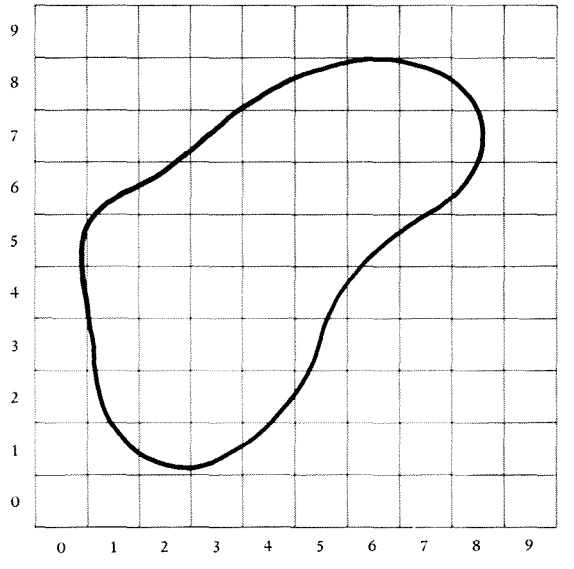



fig. 5

Het telefoonboek functioneert als een verzameling toevalsgetallen. De laatste twee cijfers van een telefoonnummer corresponderen met de coördinaten van een treffer (bijvoorbeeld: hagelstenen op een tegelplein) op het 10 × 10-veld. Na 100 (200, 1000) treffers wordt nagegaan, hoeveel ervan terecht zijn gekomen binnen de kromlijnige figuur. Vervolgens kunnen conclusies getrokken worden over de oppervlakte van deze figuur.

- 'Kijk op Kans'
  Binnen dit onderwijstelevisiepakket komt een grote variatie aan activiteiten aan bod:
  — vervaardigen en interpreteren van sectordiagrammen;

— vervaardigen van staafdiagrammen;
— bepalen van kansverdelingen langs empirische weg (zweetkans);
— berekenen van kansverdelingen langs theoretische weg (weetkans);
— opmerken van en benutten van gelijkheid in structuren (isomorfie);
— trekken van conclusies uit een onderzoekje;
— gebruik maken van kanstol en toevalscijfers (telefoonboek);
— afronden en benaderen;
— mentaliteit, instelling om iets te onderzoeken;
— samenwerken binnen een groep; tussen groepen onderling;
— kunnen redeneren, elkaar overtuigen;
— komen tot efficiënte taakverdelingen door het uiteenleggen van een opdracht in deelopdrachten;
— samenstellen van een verslag van een onderzoekje; formuleren van een oplossing.

In een toetsles (Op zoek naar de schat) moet blijken of de leerlingen inderdaad een betere 'Kijk op kans' hebben gekregen. Onderzoekjes staan centraal in het pakket. Bijvoorbeeld:
— onderzoeken van schoenmaten-verdeling, lengte- en gewichtsverdelingen;
— aftelversjes en tossen (één, twee, drie, plof; op de Amstelveense weg);
— letterfrequenties (de kans op het prikken van een 'e' is groter dan op het prikken van een 'q');
— gezinssamenstellingen;
— uitschieters.

**vindplaatsen**

In principe kan deze karakteristiek aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren — zij het dat de kansberekening (de gekwantificeerde weetkans) toch vooral te vinden zal zijn in materiaal voor het einde van de middenbouw en bovenbouw.

**begrenzing**

De karakteristiek is in zekere mate te isoleren van de overige karakteristieken. Toch zijn mogelijkheden tot overlap aanwezig. Met name dient hierbij gedacht te worden aan karakteristiek 16: 'grafieken, met de afstand/tijd-grafiek als voorbeeld'. Door de accentuering in laatstgenoemde karakteristiek van 'afstand/tijd-grafieken' en 'experimenten en grafieken' — en de daarmee gepaard gaande beperking — is de afbakening naar karakteristiek 17 duidelijk.
Voorts is er verwantschap met:
— karakteristiek 3: 'grote hoeveelheden' (wet van de grote aantallen);
— karakteristiek 9: 'veelzijdige aandacht voor verhoudingen';

— karakteristiek 10: 'veelzijdige benadering van breuken en kommagetallen';
— karakteristiek 15: 'meten, met de deelleergang oppervlakte als voorbeeld' (zie boven: oppervlaktebepaling via toevalscijfers).

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Goffree e.a. (1972), Goffree (1973), Ter Heege en De Moor (1977), Treffers (1978), Wiskobas-Bulletin (1973a), Wiskobas-team (1975).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 17.

## 18 redeneren en bewijzen

**omschrijving**

Wiskobas propageert niet om, ter ondersteuning van het wiskundeonderwijs, een propedeuse in de formele logica te geven. Immers, in de formele logica ligt het accent op onderzoek naar de juistheid waarmee conclusies getrokken worden uit gegeven premissen, terwijl het ontwikkelen van de premissen zelf nauwelijks aan de orde komt. Bij Wiskobas kunnen derhalve geen afzonderlijke, min of meer gesloten, oefeningen op het gebied van de formele logica aangetroffen worden. Vanuit dit standpunt zal duidelijk zijn, dat Wiskobas nooit een propagandist geweest is van de zogenaamde logiblokken; het gebruik ervan is evenmin uitdrukkelijk afgewezen.

Het 'redeneren en bewijzen' wordt vanuit *open problemen* ontwikkeld. Deze 'open' problemen worden onderzoeksmatig benaderd en kunnen liggen op de gebieden van rekenen, meten, meetkunde, relaties en functies, statistiek en waarschijnlijkheid.

Nadruk ligt op het 'logisch denken' waarbij het taalaspect een centrale rol speelt. Denk hierbij aan de volgende activiteiten:

— het symboliseren;
— het ontwikkelen van een eigen taaltje;
— het omzetten van situaties in wiskundetaal en omgekeerd: het interpreteren van een stukje wiskundetaal in alledaagse termen;
— het gebruik van 'en', 'of', 'of of', 'niet', 'sommige', 'enkele', 'altijd', 'minstens', 'hoogstens', etc.; het visualiseren van uitspraken waarin deze termen voorkomen en omgekeerd: het plaatsen van uitspraken bij plaatjes;
— het analyseren van allerlei redeneervormen en denkstrategiën aan de hand van geschikte problemen;
— het 'verkennen' van paradoxen.

De samenhang met het construeren dient eveneens te worden vermeld. Immers, het is van belang om het construeren vooraf te laten gaan aan het bewijzen: indien om een bewijs gevraagd wordt, heb je als kind 'iets' nodig om op te kunnen reflecteren. Bijvoorbeeld: 'Maak een vlag met drie kleuren. Een andere vlag. Nóg een ... Hoeveel mogelijkheden? Weet je zeker dat je ze allemaal hebt?'

**voorbeelden**

Aangezien het redeneren en bewijzen vrijwel alle door Wiskobas

ontwikkelde materialen doortrekt, beperken we ons tot enkele pregnante voorbeelden:

- Zijn er meer zonnetjes of maantjes op de vaas? (figuur 1)

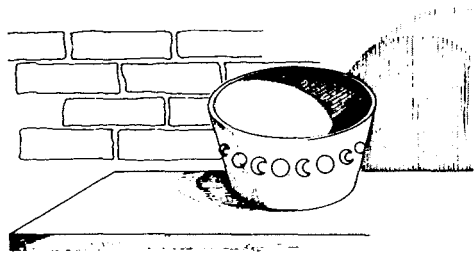


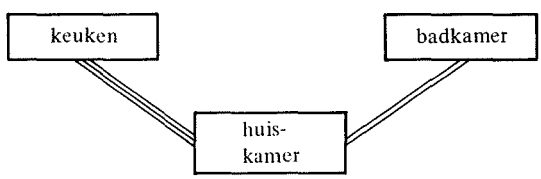
fig. 1

- De dubbeldekker
  Vijf kinderen gaan in de dubbeldekker-bus zitten: twee onder, drie boven. Daarna anders: vier boven, één onder. Kan het nog anders? Weet je zeker of je alle mogelijkheden hebt gehad?

| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |

Kan $\begin{vmatrix} 5 \\ 0 \end{vmatrix}$ en $\begin{vmatrix} 0 \\ 5 \end{vmatrix}$ ook?

- Routes in huis




Waar is vader?

- 'Sproeteldam'
  Sproeteldammers zijn vreemde wezens met één, twee of drie haren en één, twee of drie sproeten. Alle Sproeteldammers zijn anders.

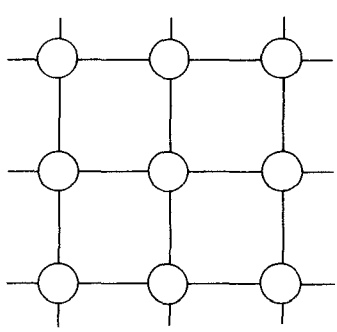


fig. 2

Hoeveel Sproeteldammers zijn er? Toon aan dat je ze allemaal hebt! Hoe kun je ze netjes laten wonen in hun dorp, een dorp dat een roosterstructuur heeft gekregen? (figuur 2)
Met deze vragen start het thema 'Sproeteldam', dat onder meer vele relatie-onderzoekjes bevat:

— het ontwikkelen van een pijlentaal voor de relatievoorschriften 'ik heb meer dan' en 'ik heb evenveel als';
— het (inductief en systematisch) onderzoek naar de 'ik heb meer dan ...'-relatie; (on-)mogelijkheden daarvan in verband met symmetrie en transitiviteit;
— conclusies trekken uit 'groet'-diagrammen over het signalement van de groetenden;
— onderzoek van de 'ik heb evenveel als ...'-equivalentierelatie;
— onderzoek naar gewicht van Sproeteldammers (met de wip-methode); daarbinnen het ervaren en beredeneren van eigenschappen: 'als $a > b$ en $b > c$, dan $a > c$'; 'als $a > b$, dan $a + c > b + c$', enz. (figuur 3).

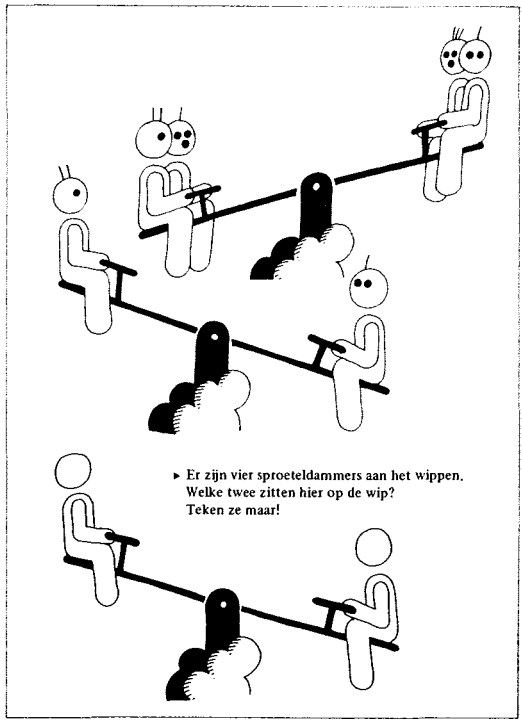



fig. 3

- Breuken
De opdracht om vier pannekoeken te verdelen over drie kinderen, geeft aanleiding tot verschillende redeneringen (figuur 4).

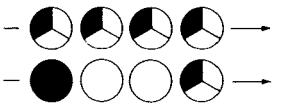



fig. 4

- Bouwplaten van een kubus
  Hoeveel verschillende bouwplaten voor een kubus zou je kunnen maken? Hebben we ze nu allemaal?
- Ruimtelijk redeneren (probleemstelling, analyse probleem, formulering en toetsing van hypothesen, bijstelling hypothesen, etc.).
  We geven de volgende bouwtekeningen van een bouwsel (figuur 5).

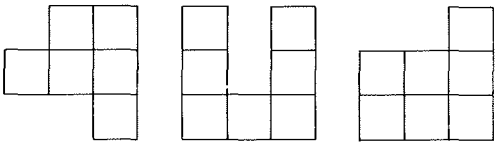



fig. 5

  Is dit bouwsel mogelijk?
- Kortste weg
  Teken de kortste weg van A naar B (figuur 6).

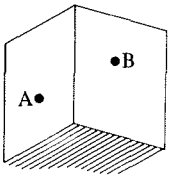
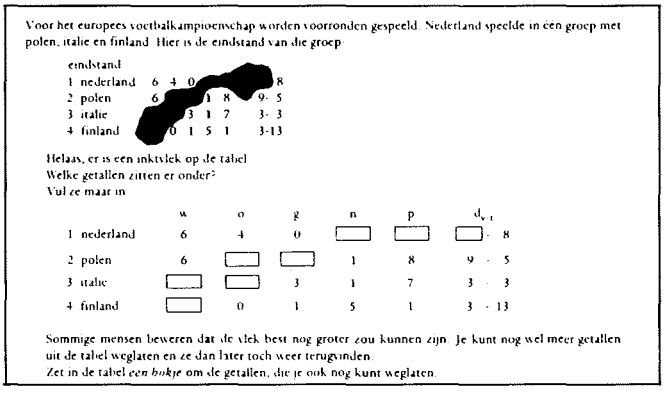



fig. 6

- Strategiespelen (snabbelen, raad mijn getal, raad mijn regel, drie op een rij, nim, boter kaas en eieren, enz.).
- De voetbaltabel (figuur 7)



Voor het europees voetbalkampioenschap worden voorronden gespeeld. Nederland speelde in een groep met polen, italie en finland. Hier is de eindstand van die groep:

| eindstand | w | o | g | n | p | d, t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 nederland | 6 | 4 | 0 | [redacted] | [redacted] | [redacted] - 8 |
| 2 polen | 6 | [redacted] | [redacted] | 1 | 8 | 9 - 5 |
| 3 italie | [redacted] | [redacted] | 3 | 1 | 7 | 3 - 3 |
| 4 finland | [redacted] | 0 | 1 | 5 | 1 | 3 - 13 |

Helaas, er is een inktvlek op de tabel.
Welke getallen zitten er onder?
Vul ze maar in.

Sommige mensen beweren dat de vlek best nog groter zou kunnen zijn. Je kunt nog wel meer getallen uit de tabel weglaten en ze dan later toch weer terugvinden.
Zet in de tabel *een bokje* om de getallen, die je ook nog kunt weglaten.

fig. 7

- Gaten in de ruit
  In figuur 8 zien we een ruit, waarin vier gaten zitten. Bepaal de volgorde van de inslagen.

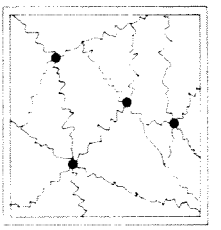


fig. 8

- Königsberger bruggen (figuur 9)

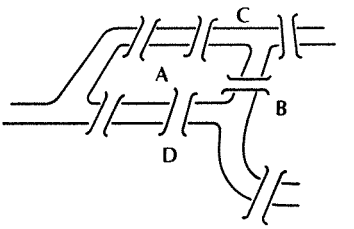



fig. 9

  Het centrum van de stad (A) ligt op een riviereiland, dat via vier bruggen met de oevers (D en C) verbonden is en via één brug met een ander eiland (B), dat op zijn beurt twee bruggen naar de oevers heeft. De inwoners van Königsberg vroegen zich af, of het mogelijk was om een tocht door de hele stad te maken – dus door A, B, C en D – en daarbij de zeven bruggen precies éénmaal te passeren. De oplossing kan gevonden worden door het tekenen van een netwerk met knooppunten en wegen: passagepunten hebben een even aantal wegen; begin- (eind-)punten hebben een oneven aantal wegen in een doorloopbaar netwerk.
- Het interpreteren van grafieken; het verklaren van bijzonderheden in grafieken kan gebruikt worden om het redeneren te scherpen.

In bovenstaande voorbeelden is het veelal de combinatie van enerzijds de *aard* van de *opdrachten* (problemen) en anderzijds de *sociale context* waarin gewerkt wordt, die aanleiding geeft (noodzaakt) tot redeneren. Een enkele opmerking over deze sociale context is hier op haar plaats. Het gaat niet alleen om de confrontatie van een individueel kind met een probleem, maar vooral ook om het samen praten, het samen werken aan oplossingen, om discussie en redeneren met het oog op de *ander*: het overtuigen, voorleggen, ontmaskeren. Enkele voorbeelden:

- Bij een kubus komen in een hoekpunt drie ribben samen. Een kubus heeft acht hoekpunten. Denk je ook dat een kubus 24 ribben heeft?

- Een kind rekent uit $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{2}{5}$. Een ander kind weerlegt dit: $\frac{2}{5}$ is minder dan $\frac{1}{2}$, dus is het antwoord fout.
- Een kind formuleert de regel: als je met 10 vermenigvuldigt, komt er een 0 bij. Een ander kind reageert: is $10 \times 7{,}3$ dan hetzelfde als 7,30?

**vindplaatsen**
Gelet op het feit dat activiteiten op het gebied van redeneren en bewijzen in feite betrekking hebben op alle leerstofvlakken en in principe alle door Wiskobas ontwikkelde materialen voor onder-, midden- en bovenbouw doortrekken, zullen ze aangetroffen kunnen worden in leerlingenmateriaal en handleidingen voor alle leerjaren.

**begrenzing**
Er is sprake van overlap met vrijwel alle andere karakteristieken. In karakteristiek 18 worden de materialen echter vooral bekeken vanuit het gezichtspunt van redeneren, argumenteren, symboliseren, systematiseren en generaliseren. Het is daarom toch verantwoord een afzonderlijke karakteristiek te wijden aan redeneren en bewijzen.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): De Moor en Treffers (1975c), Treffers (1978), Wiskobas-Bulletin (1979), Wiskobas-team (1975).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 18.

## 19 belang van contexten

**omschrijving**

Een eerste kenmerk van contextopgaven is, dat ze veelal niet los staan van elkaar, maar een samenhangend geheel vormen, gegroepeerd rond één onderwerp. Dit onderwerp kan een centrale wiskundige probleemstelling zijn (een rijk probleem), een belangstellingskern (een thema), een plaats waar wiskundige handelingen gesitueerd kunnen worden (een lokatie), een verhaal met wiskundige aspecten (een historie), een niet-specifieke wiskundige thematiek (een project) of combinaties hiervan.

Het is van belang om in dit verband al meteen te wijzen op een mogelijk misverstand. Het is onjuist om te menen dat contexten uitsluitend vorm krijgen in grote, uitgebreid geformuleerde en rijk geillustreerde thema's, lokaties en geschiedenissen. In de toepassingsfunctie van contexten (zie onder) zijn deze vormgevingen weliswaar van grote betekenis, maar in de functie van model of oriënteringsbasis zijn contexten veelal geformuleerd als korte probleemstellingen. Onderstaand supportersprobleem (ontleend aan karakteristiek 1) kan als voorbeeld dienen:

'Feyenoord moet binnenkort een belangrijke uitwedstrijd spelen tegen PSV. Het bestuur heeft er van alles aan gedaan om zoveel mogelijk supporters mee te krijgen. Er gaan 1751 personen mee. In een bus gaan 46 personen. De huur bedraagt fl. 400,- per bus. Voor ieder tiental bussen krijgt men totaal fl.100,- korting. Hoeveel moet men voor de bussen betalen?'

Deze opgave staat als het ware model voor een hele serie problemen op het gebied van de verhoudingsdeling.

Een tweede kenmerk: de contextopgaven zijn vaak niet in uitsluitend verbale teksten vervat; de probleemstellingen worden opgeroepen in verhalen, uitbeeldingen, tekeningen, grafieken, tabellen, e.d. Deze hebben zowel betrekking op de 'echte' als op de 'voorgestelde' realiteit.

Een derde kenmerk van contextopgaven is, dat de probleemstellingen realistisch zijn, aansluiten bij de actualiteit, terwijl spelsituaties bovendien een belangrijke rol kunnen spelen. Dit vindt mede zijn grond in het feit dat ze niet in een vooraf vastgestelde wiskundige samenhang geplaatst zijn: als leerling hoef je je eigen ervaringen en ideeën niet

tussen haakjes te zetten. Als onderwijzer weet je dat niet iedere opgave perse in een gestroomlijnde leergang behoeft te passen: van het toevallig gelezen krantebericht, de prijslijst in de brievenbus, de puzzel of het probleem, kun je gebruik maken in je onderwijs.

Om contextopgaven op te lossen, moeten de leerlingen ze 'modelleren', dat wil zeggen: omvormen tot een wiskundige probleemstelling. Een voorbeeld van dit zogenaamde *mathematiseren* vormt de volgende tekstopgave:

'Over de autoradio horen we dat er bij Diemen een file van vijf kilometer staat. Hoeveel auto's zullen zich daar ongeveer bevinden?'

Opvallend is dat de file een essentieel onderdeel van de contextopgave vormt: men kan de file niet zomaar inwisselen voor een ander object. Allerlei reële overwegingen, gebaseerd op ervaringen, zijn nodig om het fileprobleem te reduceren tot een delingsopgave. Kent men de realiteit van de file niet, dan is zo'n reductie moeilijk te maken. Het zojuist genoemde mathematiseren bestaat uit het modelleren van een passende file-eenheid voor een voertuig, op grond van een gemotiveerde schatting. Is dit gebeurd dan kan de opgave met betrekkelijk eenvoudige middelen opgelost worden. Bovendien zal duidelijk zijn dat het fileprobleem een onderdeel kan vormen van een samenhangend geheel van opgaven, voortvloeiend uit bijvoorbeeld een thema over 'wegen, verkeer en knelpunten'.
Contextopgaven kunnen daarnaast – we wezen er reeds op – een functie hebben bij het leren van begrippen en operaties: de context (bijvoorbeeld van een verdelingsprobleem) fungeert dan als het ware als volledige oriënteringsbasis of als model voor de betreffende begrippen en operaties (het delen en de algoritme van de staartdeling), waardoor de leerlingen zich de wiskundige handelingen beter kunnen realiseren. Zie ook paragraaf 3.3 (toepasbaarheid) uit de algemene typering.
Kortom, contexten kunnen naar twee kanten functioneren, namelijk naar de zijde van de toepassingen en naar die van de begrips- en attitudevorming. Deze dubbele functie bepaalt het grote belang van contextopgaven.

In beide aspecten onderscheiden contextopgaven zich van *stereotype redactie-opgaven.*
Immers, kenmerkend voor dit type redactie-opgaven is, dat ze volgens een vast stramien zijn opgezet ('Een stuk weiland is 200 meter lang en 60 meter breed. Hoeveel $m^2$ gras groeit er op dit weiland?'). Vanwege de 'schoolse' vanzelfsprekendheid wordt bepaalde informatie achterwege gelaten – bijvoorbeeld het feit dat het weiland de vorm van een rechthoek heeft. Bovendien zijn elementaire onderdelen van de tekst

te vervangen door andere, zonder dat de opgave essentieel verandert (weiland is te vervangen door bos, tegelplein, voetbalveld, perceel of...gemeenplaats).
In deze opgaven wordt geen gebruik gemaakt van afbeeldingen in de vorm van tekeningen, tabellen, grafieken, knipsels, e.d. Alhoewel de redactie-opgaven oorspronkelijk veelal vanuit een ander doel werden opgezet, zijn ze in de onderwijspraktijk omgevormd tot strakke, schematisch opgezette teksten. Deze teksten bevatten in het algemeen weinig aansprekende probleemstellingen vanuit min of meer 'versleten' leerstofinhouden die volgens vaste schema's opgelost dienen te worden. Via training kan de leerlingen vaardigheid bijgebracht worden om de betreffende opgaven op de juiste wijze te klassificeren (oppervlakte) en de berekening correct uit te voeren (lengte $\times$ breedte).
Aldus wijken de stereotype redactie-opgaven, zowel in de richting van de toepassingen als in die van de begrips- en attitudevorming, essentieel af van de contextopgaven, zoals ontwikkeld door Wiskobas.

**voorbeelden**
Het is onbegonnen werk om uit de veelheid van door Wiskobas ontwikkelde contextopgaven een verantwoorde selectie te maken. We noemen de meest bekende titels van vormgevingen (projecten-thema's-lokaties): 'Waterland', 'Aan Wal', 'Sproeteldam', 'Telefoonthema', 'Vierkubers', 'De kamping', 'Ralph de Zeerover', 'Kijk op Kans', 'Kavelland', 'Met de groeten van de reus', 'Het Land van Acht', 'Gulliver', 'Volkstuintjes', 'Buljoekameer', 'Brievenbussen', 'Schaatsthema', 'Voetbaltabel', 'Breukelerdam'.

*vijf illustraties*
Omdat in de omschrijving al enkele voorbeelden zijn opgenomen van rijke probleemstellingen, beperken we ons in de illustraties tot de weergave van meer omvangrijke vormgevingen.

- 'Waterland': een lokatie voor de onderbouw. Op dit eiland worden leerlingen geconfronteerd met uiteenlopende situaties, die aanleiding geven tot wiskundige activiteiten (figuur 1).

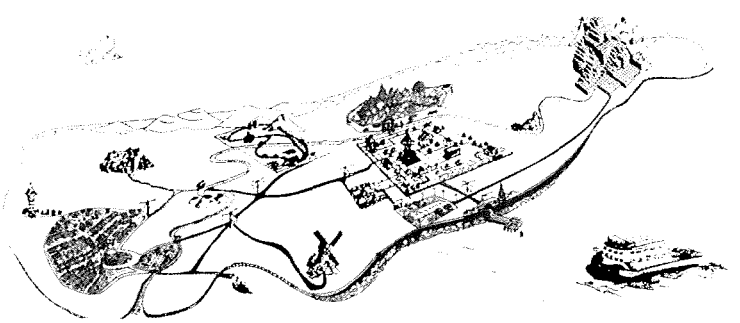


fig. 1

- 'Met de groeten van de reus': een rijk probleem voor het tweede/derde leerjaar. Via een spannend verhaal over een reus die vier maal zo groot is als een mens, komen begripsverwervende activiteiten over 'oppervlakte' aan de orde (figuur 2).

fig. 2

- 'De kamping': een schoolradioproject voor het derde leerjaar. Een verhaal bepaalt de samenhang van een veelheid aan wiskundige activiteiten – vrijwel alle leerstofgebieden van de wiskunde komen aan bod (figuur 3).

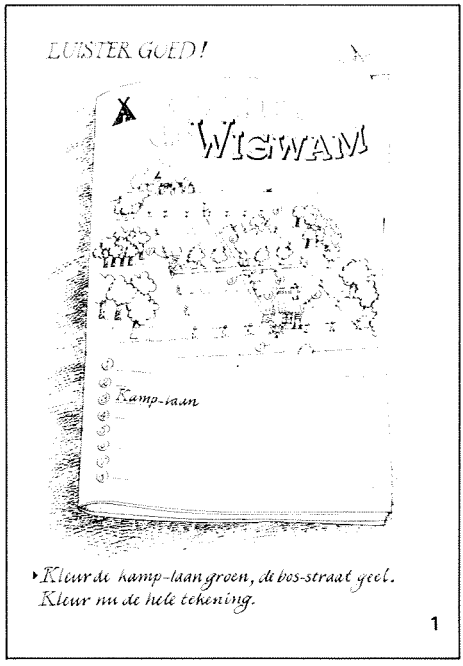



fig. 3

- 'Telefoneren': een project voor de bovenbouw. Allerlei vormingsgebieden (geschiedenis, aardrijkskunde, taal, wiskunde) komen ter sprake in een project dat naar aanleiding van honderd jaar telefoon in Nederland ontwikkeld is (figuur 4).

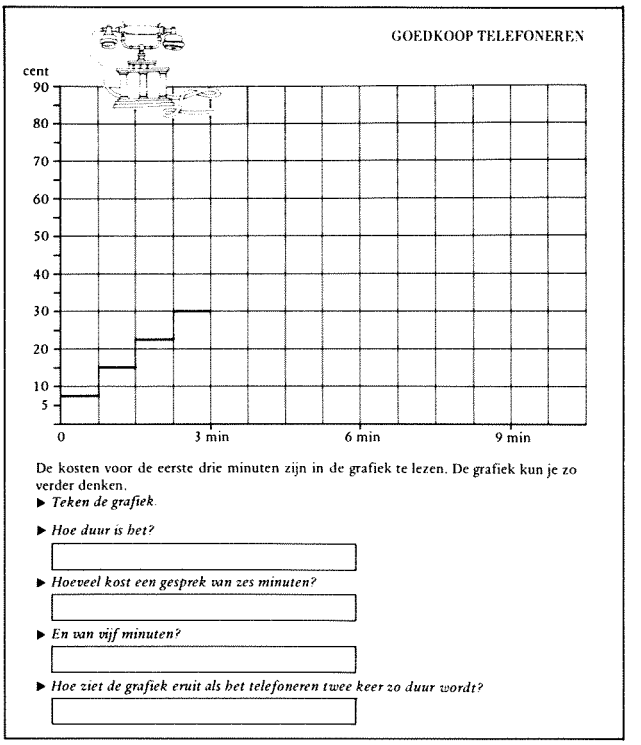



fig. 4

- 'Ralph de zeerover': een historie voor de bovenbouw. Het bepalen van de oppervlakte van vier eilanden, vormt het kernprobleem (figuur 5).

fig. 5

Als contrast nemen we uit Wolters (1978, 155 e.v.) nog enkele voorbeelden op van redactie-opgaven die volgens vaste schema's opgelost moeten worden:

1. Een stuk weiland is 200 meter lang en 60 meter breed. Hoeveel $m^2$ gras groeit hier op?
2. Een muur van 70 dm lang en 40 dm breed moet geverfd worden. Hoeveel $dm^2$ moet er geverfd worden?
3. Op een schoolplein dat 60 meter lang is en 40 meter breed komen nieuwe tegels. Hoeveel $m^2$ tegels moet er gelegd worden?
4. Een keukenvloer is 35 dm lang. De vloer heeft een oppervlakte van 535 $dm^2$. Hoe breed is de keuken?
5. Een vrachtwagen is 2 meter breed. De oppervlakte van de laadruimte is 14 $m^2$. Wat is de lengte van de laadruimte van deze vrachtauto?
6. In een bloembollenkwekerij is een gedeelte voor het kweken van tulpen. De breedte van dit tulpenbed is 21 dm. De oppervlakte is 945 $dm^2$. Hoe groot is de lengte van het stuk grond waar tulpen groeien?
7. Een zwembad is 50 meter lang, 20 meter breed en 3 meter diep. Hoeveel $m^3$ water zit er in dit zwembad?
8. Een aquarium met een lengte van 7 dm, een breedte van 4 dm en een hoogte van 4 dm moet gevuld worden met water. Hoeveel $dm^3$ water gaat er in dit aquarium?
9. Een zandbak van 4 meter lang, 2 meter breed en 1 meter diep wordt met zand gevuld. Hoeveel $m^3$ zand heeft men hiervoor nodig?
10. In een bak die 12 dm lang en 8 dm breed is kan 672 $dm^3$ water. Wat is de hoogte van deze bak?

**vindplaatsen**

Contextopgaven kunnen aangetroffen worden in materialen voor alle leerjaren.

**begrenzing**

Aangezien deze karakteristiek in belangrijke mate typerend is voor de vormgeving en inhoudelijke organisatie van het wiskundeonderwijs, is de verwantschap met andere karakteristieken evident. Het is echter van belang om hier karakteristiek 1: 'veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties' uitdrukkelijk te vermelden. De karakteristiek is zodanig af te grenzen, dat afzonderlijke signalering mogelijk is.

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van

ideeën uit (in alfabetische volgorde): Van den Brink en Wijdeveld (1978), De Jong (1978), Treffers en Goffree (1982), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1976b), Wiskobas-team (1980), Wolters (1978), Wijdeveld (1977).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud vcan karakteristiek 19.

## 20 gebruik van diverse modellen in onderlinge samenhang

**omschrijving**

Opvallend in de wat oudere leerboeken is het vrijwel volledig ontbreken van modellen en schema's, zoals de getallenlijn, het boomdiagram, het rechthoeksmodel, de verhoudingstabel, enz.
Wiskobas heeft gebruik gemaakt van (en heeft zelf ontwikkeld) een grote verscheidenheid aan modellen. Allereerst: om gestalte te geven aan de in karakteristiek 1 beschreven 'veelzijdige benaderingswijze'. Aldus wordt recht gedaan aan de uiteenlopende verschijningsvormen van begrippen en operaties. Vervolgens: om een rijk geschakeerde basis te bieden ten behoeve van de ontwikkeling van eigen modellen (constructies) door kinderen. Bovendien is een grote variatie aan modellen wenselijk met het oog op een zo ruim mogelijke toepasbaarheid.
In de Wiskobasmaterialen kunnen o.m. de volgende modellen in onderlinge samenhang aangetroffen worden:

— vingers (gebruik bij tellen en rekenen);
— abacus en ander positiemateriaal;
— pijlen;
— machientjes;
— wegendiagram;
— tabellen;
— honderdveld;
— stroken;
— schaduwmodel, verhoudingsmatrix, verhoudingstabel;
— grafieken;
— sectordiagram;
— munt, dobbelsteen, tol, vaasmodel;
— rechthoeksmodel, kruispuntenmodel, oppervlaktemodel, herhaald optellen;
— herhaald aftrekken;
— contextproblemen als modellen;
— enz.

Ieder leerstofgebied heeft zijn eigen modellen. Bij de kansrekening bijvoorbeeld vinden we simulatiemodellen als munt, dobbelsteen, tol, vaasmodel, terwijl we bij het onderwerp verhoudingen modellen aantreffen als verhoudingsmatrix, verhoudingstabel, schaduwmodel. Modellen kunnen verschillende *functies* vervullen. Aan de hand van

een voorbeeld over vermenigvuldigen, laten we enkele van deze functies zien:

- Voor de *visualisering* van een opgave kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van het boomdiagram (figuur 1).

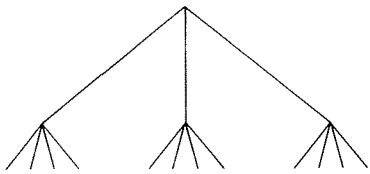


fig. 1

Hoeveel takjes zitten er aan deze 'boom'?

- Ditzelfde diagram kan ook als hulpmiddel dienen om een probleem op te lossen en fungeert dan als *denkmodel.*
  Denk bijvoorbeeld aan het probleem: 'Iemand heeft drie verschillende T-shirts en vier verschillende spijkerbroeken; op hoeveel verschillende manieren kan hij zich kleden?'
- De getallenlijn is, op haar beurt, geschikt voor het *uitrekenen* van relatief eenvoudige opgaven (figuur 2).

fig. 2

De vermenigvuldiging wordt uitgerekend als '3 sprongen van 4'.

- Om de *eigenschap* $3 \times 4 = 4 \times 3$ zichtbaar te maken, is het rechthoeksmodel weer meer geschikt (figuur 3).

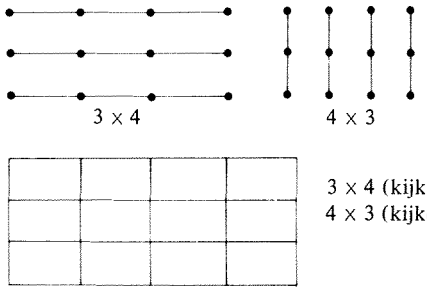
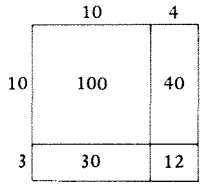



fig. 3

- Ditzelfde model kan bovendien een rol spelen bij het *leren cijferen* (figuur 4).




$13 \times 14 = 100 + 40 + 30 + 12$

fig. 4

- Bij een verhoudingsopgave als: 'Zeven potloden kosten 84 cent, hoeveel kosten tien potloden?', kan een tweezijdige getallenlijn *meerdere functies* tegelijk vervullen: zowel bij het uitrekenen als bij het zoeken van de oplossing (figuur 5).

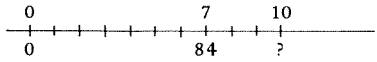



fig. 5

**voorbeelden**

Alhoewel bovenstaande omschrijving al veel voorbeelden bevat, presenteren we hieronder in een overzicht nog een reeks visualiseringen van de vermenigvuldigopgave '3 × 4'. Uit deze opsomming kunnen overigens ook de modellen voor het delen afgeleid worden.

- De boom (figuur 6)

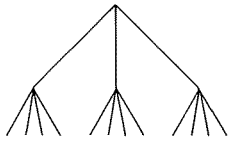


fig. 6

Hoeveel kleine takken?

- Wegen (figuur 7)

fig. 7

Hoeveel verschillende (niet dezelfde) routes *abc*?

- Verbindingen (figuur 8)

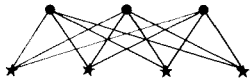


fig. 8

Hoeveel verbindingslijnen tussen stippen en kruisjes?

- Groepjes (figuur 9)

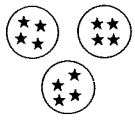


fig. 9

Hoeveel sterren?

- Doosje (figuur 10)

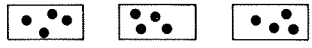


fig. 10

In elk doosje vier knikkers. Hoeveel in drie doosjes?

- Sprongen op de getallenlijn (figuur 11)

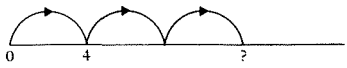



fig. 11

Drie sprongen van vier. Waar komen we terecht?

- Stroken (figuur 12)

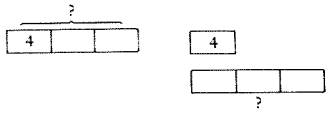



fig. 12

Eén strook is vier. Hoeveel (hoe lang) is de andere?

- Rechthoek (figuur 13)

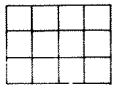


fig. 13

Hoeveel vierkantjes?

- Kruispunten (figuur 14)

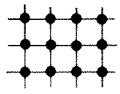


fig. 14

Hoeveel kruispunten?

- Stippen (figuur 15)

fig. 15

Hoeveel stippen?

- Tweeschalige getallenlijn (figuur 16)

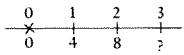



fig. 16

Welk getal hoort onder de '3' te staan?

- Verhoudingstabel (figuur 17)

| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0 | 4 | 8 | ? |

fig. 17

Welk getal komt onder de '3' te staan?

- Machientje (figuur 18)

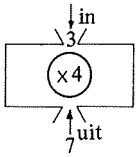



fig. 18

**vindplaatsen**
Deze karakteristiek kan aangetroffen worden in materiaal voor alle leerjaren.

**begrenzing**
Aangezien deze karakteristiek in belangrijke mate typerend is voor het gehele wiskundeonderwijs zoals beoogd door Wiskobas, is er sprake van verwantschap met andere karakteristieken. Het is echter van belang om hier karakteristiek 1: 'veelzijdige benadering van het getalbegrip en van de operaties' uitdrukkelijk te vermelden. De karakteristiek is duidelijk genoeg voor afzonderlijke herkenning.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Streefland (1973), Wiskobas-team (1975), Wiskobas-team (1980).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 20.

## 21 geintegreerde begripsverwervende activiteiten in het aanvangsonderwijs

**omschrijving**
Deze karakteristiek heeft betrekking op het aanvangsonderwijs (4- tot 7-jarigen).
Wiskobas heeft de ontwikkeling van activiteiten voor deze leeftijdscategorie niet kunnen afronden. Wel zijn belangrijke aanzetten gemaakt. Belangrijkste uitgangspunt bij de ontwikkeling was, dat het onderwijs dient plaats te vinden in een passende en natuurlijk gestructureerde omgeving. Dat wil zeggen: het moet aansluiten bij het sterke inbeeldingsvermogen van het jonge kind, mogelijkheden bieden tot zeer gevarieerde uitvoering en nauw gerelateerd zijn aan de echte of voorgestelde realiteit.
Voor het onderwijs kan dit betekenen dat er ruimte moet zijn voor:
— *spontane* activiteiten van een geïntegreerd karakter met daarbinnen ook wiskundige aspecten;
— onderwijs met *geplande* geïntegreerde activiteiten die wiskundige aspecten bevatten, welke in een leergang passen.

Deze opvattingen wijken sterk af van onderwijs waarin overwegend *geïsoleerde begripsvormende activiteiten* plaatsvinden. Dit betekent dat Wiskobas tegenstander was van wiskundige, leerstofgerichte activiteiten in het onderwijs aan 4- tot 7-jarigen. Immers, dit soort activiteiten is ontdaan van andere aspecten uit de totale belevingswereld van het kind.
Bovendien zijn de opvattingen van Wiskobas strijdig met geïsoleerde werkbladen waarin rekenvoorwaarden getoetst worden, en met sterk voorgestructureerde materialen waarmee nauwkeurig voorgeschreven wiskundige handelingen verricht moeten worden.
De stelling was, dat wiskundeonderwijs dat op losse, geïsoleerde begripsvorming is gericht, te vergelijken is met taalonderwijs dat slechts oog heeft voor het inprenten van woorden, dus het aanleren van een vocabulaire. Wiskobas stelde hier een betekenisvol geïntegreerd onderwijs tegenover, dat aansluit bij de wereld van het jonge kind.

**voorbeelden**
- Een voorbeeld van een situatie waarin terloopse onderwijsleerprocessen kunnen plaatsvinden, ontlenen we aan een beschrijving van Jeanne de Gooijer (Utrecht, 1980, 218):

'In de klas staat een vissenkom die van tijd tot tijd schoongemaakt moet worden. De kleuters zijn erin geïnteresseerd hoe ik dat doe. De vissen moeten gevangen worden met een schepnetje en in een andere kom worden gedaan.
...'Nu kunnen we de vissen makkelijk tellen', meent Ankie. ...
Ze heeft namelijk al eens geprobeerd ze te tellen, maar het was haar niet gelukt.
...'Juf, ze zwemmen zo kris kras door elkaar', had ze gezegd. ...
Eén voor één schep ik de vissen van de ene kom naar de andere. Er zijn al drie vissen geteld, maar dan vangen we drie vissen tegelijk.
...'Juf', roept Ankie benauwd, 'nu kan ik ze wéér niet tellen.
'Misschien kun je de vissen tekenen. Als je ze allemaal getekend hebt, kun je ze op papier tellen.' ...
Dat is een goed idee. Vlug haalt Ankie een blaadje met een potlood.
...'Dan moet je even wachten, hoor!' ...
Ze tekent eerst de drie vissen die al in de kom zitten en dan de drie vissen die erbij komen. Zo kan Ankie de stand makkelijk bijhouden, er wordt geen vis vergeten. Als de ene kom leeg is, gaat ze de vissen tellen.
...Trots roept ze: 'Nu weet ik hoeveel vissen er zijn: vijftien!' ...
Na enkele dagen zijn er twee vissen dood gegaan.
...'Oh, nu klopt het niet meer', zegt Ankie. ...
Hoeveel levende vissen er nu in de kom zitten, weet ze niet.
...'Pak je tekening met vissen er maar bij', suggereer ik. ...
Ze krast twee vissen door en gaat opnieuw tellen, zodat ze het juiste antwoord weet.'

- Het 'Papieren tovenaarsfeest' is een voorbeeld van een tevoren gepland stukje onderwijs, waarvan de activiteiten in een groter geheel passen. In het krantenspel – als totaalbeleving – worden de kinderen geconfronteerd met aspecten van oppervlak(te) en ruimte. We noemen:
  — de relatieve grootte van het kranteoppervlak, meestal gekoppeld aan ruimtelijke ervaringen:
    - je kunt helemaal liggen op de uitgevouwen krant; je kunt er met z'n drieën op zitten; je kunt er met z'n achten op staan; je kunt je grotendeels in de krant rollen (de 'regenjas');
    - op een halve krant kun je ook nog liggen (in de lengte) of zitten (in de breedte), op een dubbel gevouwen krant kun je ook zitten; vouw je hem nog eens dan kun je er nog op stáán en bij nogmaals vouwen is de krant net zo groot als je voet;
  — de krant is zo groot dat je er zomaar doorheen kunt kruipen;
  — de vervorming en omstructurering van het kranteoppervlakte:

- het uiteenscheuren van de krant in stukken, die tezamen weer de hele krant opleveren;
- het verknippen van de krant tot een lange, smalle strook (de brug);

— de relatief geringe 'inhoud' van het krantenpapier, blijkend uit het opvouwen tot voetgrootte, het opbergen in een sigarendoos, een koker, het versnipperen van de krant in een fles.

Als contrast presenteren we enkele sprekende illustraties uit een (speel-)werkbladenserie en uit een basisschoolmethode die de eerder genoemde *geïsoleerde* begripsvorming tot uitgangspunt hebben (Homminga, Sj. e.a., 1976; Lugtmeijer, H.J. e.a., 1982) (figuur 1, 2, 3, 4).

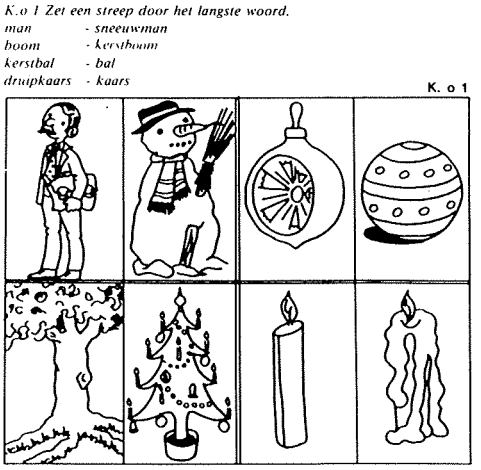



fig. 1

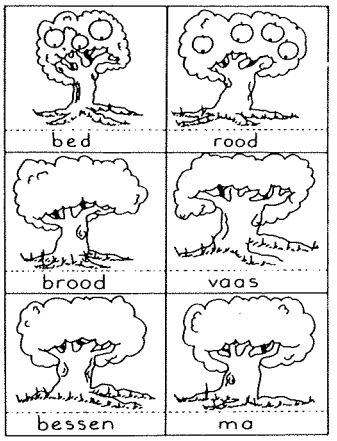



fig. 2

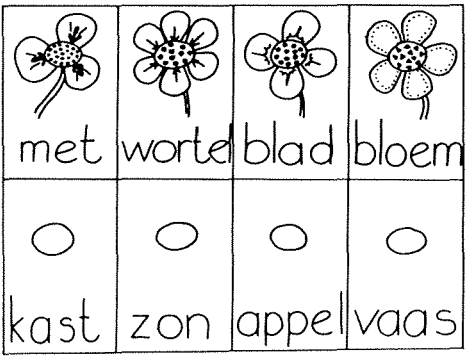
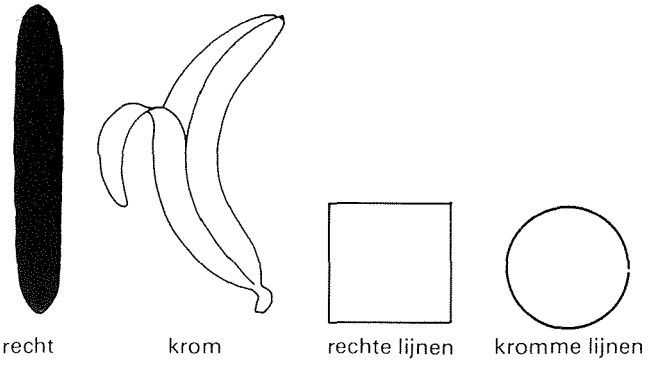
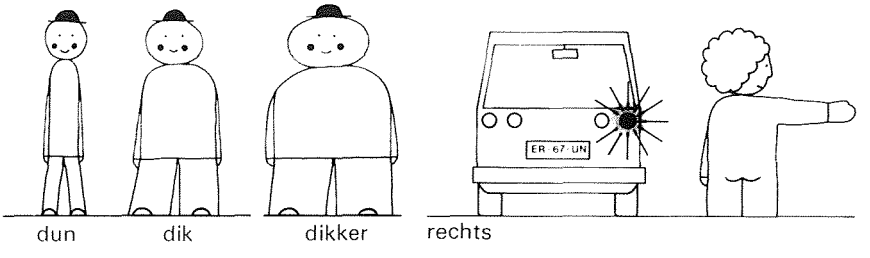

met
worte
blad
bloem
kast
zon
appel
vaas

fig. 3


recht
krom
rechte lijnen
kromme lijnen


dun
dik
dikker
ER-67-UN
rechts

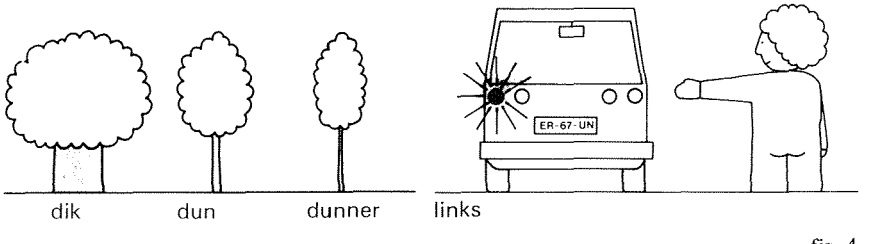

dik
dun
dunner
ER-67-UN
links

fig. 4

**vindplaatsen**
Aangezien deze karakteristiek voornamelijk betrekking heeft op het aanvangsonderwijs, zullen geïntegreerde activiteiten – in bovengeschetste zin – aangetroffen kunnen worden in materiaal voor de onderbouw.

**begrenzing**
Overlap met karakteristiek 19: 'belang van contexten' is mogelijk. Karakteristiek 21 onderscheidt zich, doordat het zich vooral richt op de begripsverwerving binnen het aanvangsonderwijs.

**literatuur**
Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Freudenthal (1979), De Gooijer-Quint (1978), Homminga (1976), De Jong (1978), Lugtmeijer (1982), Wiskobas-team (1980).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader wil informeren over de inhoud van karakteristiek 21.

**omschrijving**

Deze karakteristiek is negatief geformuleerd. Immers, Wiskobas heeft zich ook uitdrukkelijk gedistantieerd van bepaalde ontwikkelingen in het reken/wiskundeonderwijs. Het gaat hier om een afwijzing van formele aanpakken. Nauwkeuriger geformuleerd: de afwijzing van een opereren met betekenisloze tekens volgens bepaalde regels. Dit formalisme vond één van z'n hoogtepunten in de zogenaamde *verzamelingentaal*, waarbij een eigen symboliek met kringetjes (Venndiagrammen) en etiketten gebruikt werd. Dit leidde tot ingewikkelde zinsconstructies (hoe groot is het kardinaalgetal van de verzameling gewenste sinaasappels?), begrippen (doorsnede, vereniging, lege verzameling) en symbolen $\in \notin \cup \cap$). Op deze wijze werden het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen aangepakt: in een verwrongen taal, ver verwijderd van de ervaringswereld en taal der kinderen.

Het formalisme vond een tweede hoogtepunt in de zogenaamde *transformatiemeetkunde* (spiegelen, draaien, verschuiven) en in onderwerpen als: figuren benoemen, hoeken, evenwijdige lijnen, loodrechte stand, formele notatie van een vector, afstand van punt tot lijn. Bovendien dient, voor wat betreft de onderbouw, gedacht te worden aan activiteiten met betrekking tot gesloten en open krommen, binnen- en buitengebied. In het algemeen beoogt deze formele meetkunde een soort propedeuse te geven voor het voortgezet onderwijs en vormt ze – gedeeltelijk – een aftreksel van het aldaar vigerende meetkundeonderwijs.

**voorbeelden**

Uit een aantal methoden, die deze formele aanpakken wel als uitgangspunt accepteerden, lichten we enkele voorbeelden.

- Logiblokken (figuur 1)

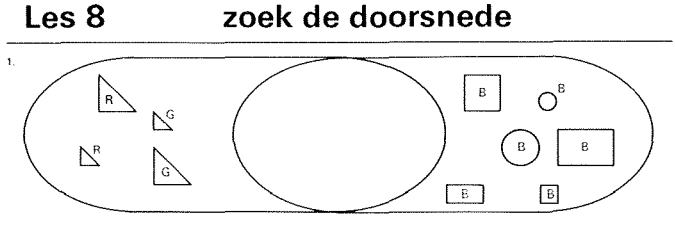



fig. 1

- Figuren (figuur 2)

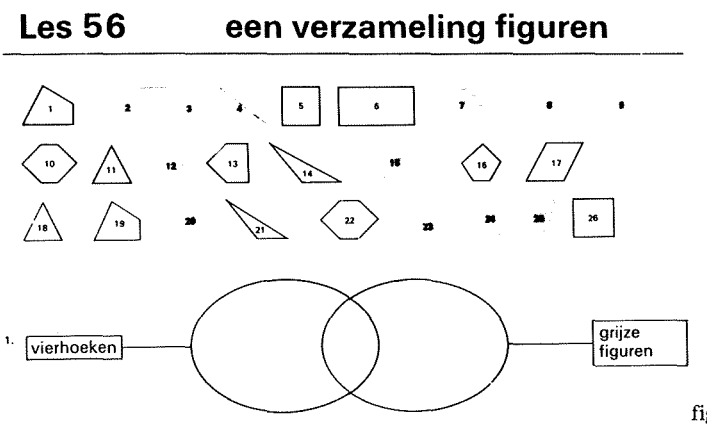



fig. 2

- Gelijkheid (figuur 3)

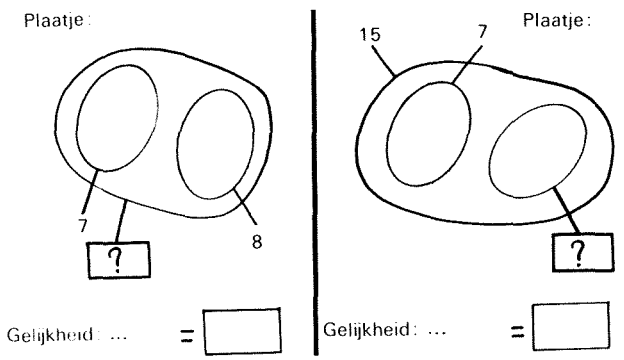



fig. 3

- Invuloefening (figuur 4)

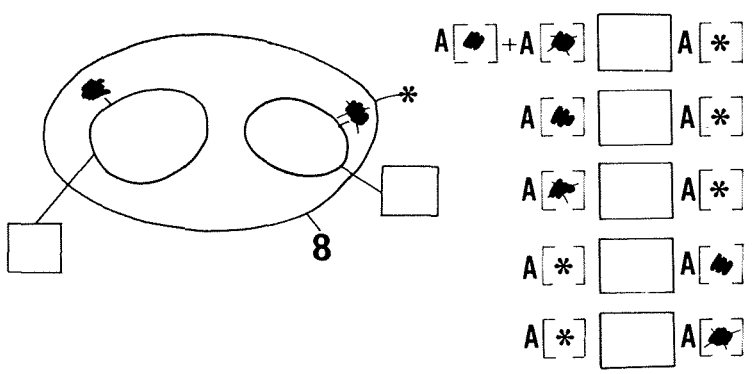
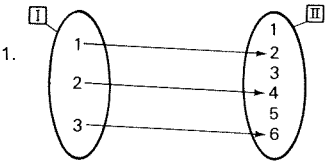



fig. 4

## • Relaties (figuur 5)

1.




*a.* I = {. , . , . . . . .}  II = {. , . , . . . . .}

*b.* Schrijf de drie koppels op.

*c.* Welke relatie is er aangegeven met deze pijlvoorstelling? Kies uit de volgende vier antwoorden het juiste antwoord.

1 . . is 2 × . . .  3 . . × 2 = . .

2 . . is de helft van . . .  4 . . × $\frac{1}{2}$ = . .

*d.* Twee van de vier antwoorden zijn niet juist. Welk koppel behoort bij de onjuiste antwoorden?

De 1e en 2e verzameling zijn hetzelfde als hierboven.

fig. 5

## • Open beweringen (figuur 6)

Denk er aan dat een oplossingsverzameling *een* of *meer* maar ook *'geen'* elementen kan bevatten. In het laatste geval is de oplossingsverzameling leeg. Bij het oplossen van een open bewering hebben we dus steeds te maken met :

*a* een keuzeverzameling  K = {. . . . }.

*b* een open bewering.

*c* een oplossingsverzameling  O = {. . . . }.

Om de open bewering te introduceren kan worden uitgegaan van de klassesituatie. We spreken met de kinderen af dat de keuzeverzameling zal zijn 'alle leerlingen van onze klas'.

Op het bord : K = {alle kinderen van onze klas}.

| | |
|---|---|
| ☐ is 11 jaar. | ☐ heeft geen broertjes. |
| ☐ is 10 jaar. | ☐ heeft geen zusjes. |
| ☐ is 'n jongen. | ☐ heeft zwart haar. |
| ☐ is langer dan 1,25 m. | ☐ kan schaatsen. |
| ☐ kan zwemmen. | ☐ is in mei jarig. |
| ☐ is in Spanje op vakantie geweest. | |

Vul in ieder frame alle namen in van de kinderen die de open bewering waar maken, schrijf die op het bord en wijs er telkens op dat geleidelijk de oplossingsverzameling ontstaat.

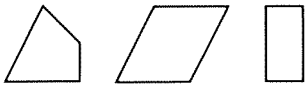
fig. 6

## • Figuren tekenen (figuur 7)

1.

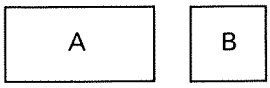
Dit zijn *driehoeken*.
Een driehoek heeft drie *hoeken*.
Wijs ze eens aan.

Een driehoek heeft drie *zijden*. Wijs ze eens aan.
Teken zelf ook eens een paar driehoeken.
Teken eens twee driehoeken, die even groot zijn en dezelfde vorm hebben.
Teken ook eens twee driehoeken, die even groot zijn en niet dezelfde vorm hebben.

2. 

Dit zijn *vierhoeken*.
Een vierhoek heeft vier *hoeken*.
Wijs ze eens aan.

Een vierhoek heeft vier *zijden*. Wijs ze eens aan.
Teken zelf ook eens een paar vierhoeken.
Teken eens twee vierhoeken, die even groot zijn en dezelfde vorm hebben.
Teken ook eens twee vierhoeken, die even groot zijn en niet dezelfde vorm hebben.

3. 


Dit zijn twee mooie vierhoeken, die je al kent.
A is een . . . . . .
B is een . . . . . .

4. Kun je nu ook *vijfhoeken* tekenen?
Probeer het eens.
Teken ook eens een *zeshoek*.

fig. 7

- Een voorstelling maken (figuur 8)

*a.* Trek over de onderste regel van je schrift een lijn. Hierop moet je een lijnstuk van 5 cm aftekenen. Zet bij het linker punt de letter A en bij het rechterpunt de letter B.
*b.* Trek door de punten A en B lijnen loodrecht naar boven. Op de lijn door A, die loodrecht op AB staat, ligt een punt C, zodat AC 3 cm is.
*c.* Trek vanuit C een lijn naar rechts, evenwijdig aan het lijnstuk AB. Deze lijn snijdt de lijn die je in punt B loodrecht op AB getrokken hebt in het punt D.
*d.* Hoe lang is CD? Hoe lang is BD?
Hoe zou dat komen denk je?
*e.* Zoek het midden van CD. Dat punt noemen we M. Teken in M een lijn loodrecht op CD naar boven. Op deze lijn ligt een punt E, zodat ME = 3 cm.
*f.* Trek de lijnstukken CE en DE en bereken de oppervlakte van de figuur ABDEC.
*g.* Stippel het lijnstuk AD.
Trek vanuit het punt B een lijn schuin omhoog, die evenwijdig loopt aan het gestippelde lijnstuk AD. Op deze lijn ligt het punt F, zodat BF = 7 cm.
*h.* Trek door de punten D en E lijnen schuin omhoog, die evenwijdig lopen aan BF. Teken op de lijn door D een lijnstuk af van 7 cm en plaats daarbij de letter G.
Doe hetzelfde op de lijn door E en zet daar de letter H.
Trek nu de lijnstukken FG en GH.
*i.* Hoe lopen de lijnen BD en FG? Hoe lang zijn ze? Hoe lopen de lijnen DE en GH? Meet hoe lang ze zijn (in mm).
*j.* Wat stelt de tekening voor?

fig. 8

**vindplaatsen**

In het algemeen zullen de formele aanpakken op het gebied van de verzamelingentaal – en in relatie daarmee: bij de onderwerpen open/gesloten kromme en binnen/buitengebied – aangetroffen kunnen worden in materiaal voor de onderbouw. Vervolgen hiervan, alsmede de formele aanpakken op het gebied van de meetkunde, zullen vooral te vinden zijn in materiaal voor de midden- en bovenbouw.

**begrenzing**

Overlap met de overige karakteristieken ligt niet voor hand.

**literatuur**

Bij de samenstelling van deze karakteristiek is gebruik gemaakt van ideeën en materialen uit (in alfabetische volgorde): Carpay en Nicolaï (1971), Freudenthal (1972a), Freudenthal (1972b), Picard (1968), Treffers (1978), Wiskobas-team (1980).
Deze literatuur kan een functie vervullen voor de onderzoeker die zich nader willen informeren over de inhoud van karakteristiek 22.
NB: Van de onderzoeksgegevens die we met behulp van karakteristiek 22 verzamelden, konden we in de bewerkingsfase geen gebruik maken.

# BIJLAGE 2
# IV VRAGENLIJSTEN

Deel IV, dat in een afzonderlijke kaft verstrekt werd, bevatte:
— een overzicht van alle te analyseren methoden;
— per karakteristiek een vragenformulier;
— een toelichting bij de invulling van de samenvattende beoordeling der te analyseren methode.

In bijlage 2 nemen we een vragenformulier op alsmede de toelichting bij de samenvattende beoordeling.

**vragenformulier bij karakteristieken**

Karakteristiek (nummer en naam):

1. Mijns inziens is deze karakteristiek een:

| |
|---|
| 1. volstrekt onbelangrijk<br>2. nauwelijks belangrijk<br>3. belangrijk<br>4. zeer belangrijk |

kenmerk van het reken/wiskundeonderwijs.

2. In deze methode wordt deze karakteristiek:

| |
|---|
| 1. niet aangetroffen<br>2. in geringe mate aangetroffen<br>3. in redelijke mate aangetroffen<br>4. in hoge mate aangetroffen |

3. Deze karakteristiek is in deze methode opgenomen en inhoudelijk verwerkt:

| |
|---|
| 1. strijdig met de bedoelingen van Wiskobas<br>2. in geringe mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas<br>3. in redelijke mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas<br>4. in hoge mate overeenkomstig de bedoelingen van Wiskobas |

4. Aanvullende opmerkingen over deze karakteristiek in deze methode:

| |
|---|
| |

**toelichting bij samenvattende beoordeling**

In deze samenvattende beoordeling kan de onderzoeker een persoonlijke beschrijving van de methode in meer kwalitatieve termen formuleren. Om zowel een gemeenschappelijk kader als een basis voor onderlinge vergelijking te verkrijgen, is het raadzaam om – naast andere opmerkingen – in ieder geval gebruik te maken van:

- de in paragraaf 3.4 van de 'algemene typering van de Wiskobas-aanpak' (deel II) genoemde aandachtspunten:
  - — mogelijkheden tot een actieve inbreng van de leerling;
  - — mogelijkheden tot een voor iedere leerling gedifferentieerd leerproces;
  - — mogelijkheden tot een vertikale planning van het onderwijs;
  - — mogelijkheden tot wiskundig rijk onderwijs;
- de in paragraaf 4.2 van de 'inleiding' (deel I) genoemde stromingen in het Nederlandse reken/wiskundeonderwijs:
  - — mechanistische stroming;
  - — structuralistische stroming;
  - — realistische stroming;
  - — empiristische stroming.

stroming:

aandachtspunten:

verdere opmerkingen: