
Wiskobaspost

J. van den Brink

OW&OC, RU Utrecht

1 Inleiding

Ik ga met u terug naar het Wiskobasproject in de jaren zeventig, klas één. Ik vertel u over een destijds nieuwe leergang voor het optellen en aftrekken voor klas één (groep drie): het onderwijsleerpakket 'Autobussen' en over de onderzoeksprojecten die erop volgden om na te gaan of de leergang werkte. Eén van die projecten, een vergelijkend onderwijsonderzoek tussen de ontwerpschool en een school met een mechanistisch programma, zullen we nader bekijken.

2 Geschiedenis

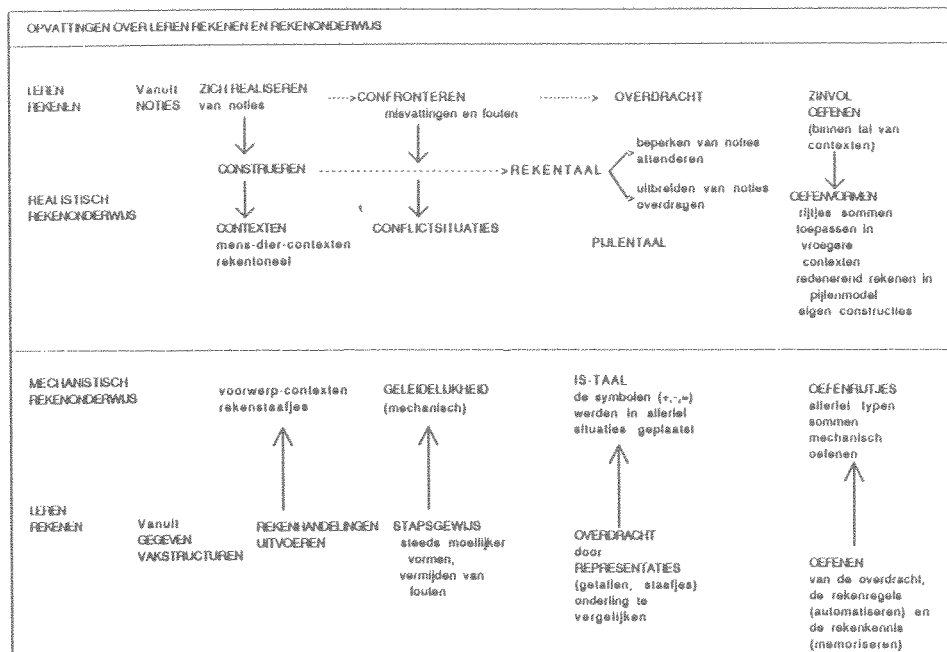
Globaal gezien zijn er vanaf 1971 vier fasen in het ontwikkelingswerk van Wiskobas te onderscheiden: de exploratiefase, de integratiefase, de afwikkelingsfase en de onderzoeksfase. In de exploratiefase werden de 'Basboeken' ontworpen, handelend over allerlei onderwerpen: stadsplan, spijkerbord, e.d. Het waren losse onderwerpen die op de ontwerpschool - de Dr W. Dreesschool in Arnhem - buiten het rekenprogramma om werden aangesneden. Om deze en andere onderwerpen te integreren werd het onderwijs voor de school in raamplannen vastgelegd en daarna startte in de integratiefase een intensief ontwikkelwerk. Eén van de onderwerpen die toen werden ontworpen, was het pakket 'Autobussen'. In de afwikkelingsfase is het pakket van alle kanten bekeken. Het begon met de beoordeling van het '1+ boek' op een conferentie in Noordwijkerhout. Daarna volgden vier onderzoeksprojecten: het IOWO-Cito-project, evaluatiebesprekingen op de Dreesschool, een hypothesevormend onderzoek en een vergelijkend onderzoek tussen de Dreesschool en een mechanistische school.

Het IOWO-Cito-project was een doelstellingenonderzoek rondom de 'Autobussen'. Het verliep niet geheel naar wens: in het verslag werden geen bijzonderheden vermeld over hoe de kinderen aan de oplossingen kwamen, streefdoelen werden als minimumdoelen opgevat en er was te weinig met het onderwijs rekening gehouden. In de daarop volgende evaluatiebesprekingen met de onderwijzeressen van de Dreesschool kwam duidelijk naar voren dat het pakket 'Autobussen' op zeer verschillende manieren werd uitgevoerd. Er werden nieuwe aanvullingen bedacht, onderwerpen verworpen, geaccentueerd of veranderd. Maar er waren ook principiële verschillen van mening tussen de onderwijzeressen, bijvoorbeeld of met het rekentoneel, dan wel met de kale pijlentaal moest worden begonnen. De kinderen kwamen aan de beurt om hun denkbeelden over de autobus te tonen in het hypothesenvormend onderzoek. Kleuters denken niet op dezelfde wijze over de bus als wij. Het herhaalde in- en uitstappen schiep verwarring. De kinderen denken bijvoorbeeld aan een schoolreisje. Bij elke halte werd zowel in- als uitgestapt en dit wilden wij weer niet. Achteraf beschouwd was het een prachtige conflictsituatie: 'acht passagiers voor de halte in de bus, na de halte vijf. Wat kan er allemaal gebeurd zijn?' Naast ideeën over de autobus zochten we in het hypothesevormend onderzoek naar denkbeelden over tellen en over rekenmachines. Tellen is voor kinderen niet in eerste instantie het tellen van hoeveelheden, maar heeft veel meer te doen met beweging, klanksystematiek en muziek. Een rekenmachine is typisch een voorbeeld van een blackbox, die de leerling met

zijn eigen rekenkennis moet onderzoeken. Ik noem dit de apparaatcontext. Het vergelijkend onderzoek tussen de Dreesschool en een school met een mechanistisch rekenprogramma was bedoeld om de scholen elkaars decor te laten zijn: waarin verschillen ze, waarin zijn ze beter ten opzichte van elkaar?

3 Opvattingen over het leren rekenen en over het rekenonderwijs

Tijdens de leerplanontwikkeling op de Dreesschool ontstonden opvattingen over hoe kinderen leren rekenen en hoe het onderwijs daarop kan aansluiten. Tussen het mechanistische en het realistische rekenonderwijs waren drie belangrijke verschilpunten: de gebruikte contexten, de rekentaal en het oefenen. Deze verschillen worden mede ingegeven door een andere opvatting over leren rekenen. We zullen dit nader toelichten.



Figuur 1: schema 'Opvattingen over leren rekenen en rekenonderwijs'

Het realistisch rekenonderwijs baseert zich op het 'zich realiseren': kinderen moeten datgene wat ze weten, gebruiken om zich een situatie voor te stellen of een gedachtenconstructie te maken bij een rekenopdracht. Dit soort onderwijs gaat dus uit van noties van kinderen: vage ideeën berustend op ervaringen en fantasieën. In mens-diercontexten en rekentoneelspel kunnen die noties door de kinderen worden geuit. Een mens-diercontext, zoals de autobuscontext, is met noties te vormen en bovendien steeds verder uit te breiden (in tegenstelling met bijvoorbeeld de apparaatcontext); de heersende wetmatigheden zijn van sociale aard en aan ieder kind bekend. In het rekentoneelspel neemt de leerling nu eens de rol van acteur in, dan weer die van toeschouwer. Hij of zij komt daardoor met verschillende wijzen van leren in contact: als 'actor' en als 'observer' die beiden op hun eigen wijzen de wereld kennen (Von Glasersfeld).

De pendant van de realistische mens-diercontexten zijn de voorwerpcontexten in het mechanistische rekenonderwijs; bijvoorbeeld houten rekenstaafjes. Door vakstructuren geleid tracht men de bewerkingen met getallen in te leiden en te illustreren met rekenhandelingen met rekenstaafjes. Deze handelingen worden arbitrair afgesproken, de wetmatigheden zijn de kinderen onbekend, er is weinig eigen inbreng van kinderen, de voorwerpcontext is niet voor uitbreiding vatbaar. Stapsgewijs, met steeds moeilijker opgaven laat men oefenen met de rekenstaafjes. Men vermijdt fouten. Men staat een mechanische geleidelijkheid voor.

Deze geleidelijkheid is weer een belangrijk verschilpunt met het realistisch onderwijs, dat het 'zich realiseren' niet alleen beschouwt als het construeren van gedachten en voorstellingen, maar ook als een gevolg van de confrontatie van eigen gedachten met bijvoorbeeld die van anderen. Dan pas realiseert men zich zijn gedachte, of hij goed was of fout. De leerling wordt zich beter bewust van de rekenbegrippen. Naast de geleidelijkheid prefereren we conflict- en verrassingssituaties in het onderwijs. Van meet af aan zijn in het ontwikkelingswerk op de Dreesschool conflictsituaties beklemtoond. In deze situaties van onderhandeling en overleg stellen de leerlingen hun individuele noties bij en komen tot een gezamenlijke overeenstemming, die we als eerste, sociale aanzet tot een rekenbegrip opvatten.

Niet alleen in contexten ook in rekentalen verschillen de beide soorten onderwijs. In het realistisch rekenonderwijs staat de pijlentaal centraal. De belangrijkste eigenschap van die taal is dat hij versierd kan worden, bijvoorbeeld met wieltjes om te verwijzen naar de autobuscontext, of als hondebak op verschillende momenten om het eetgedrag van Fik, een hond uit een verhaal, vast te leggen. Met de versiering wordt de pijlentaal gebonden aan één context en kunnen we met de taal de leerling attenderen op een bepaald model uit die context (bijvoorbeeld op het herhaald in- en uitstappen).

Door de versiering te veranderen kan de pijlentaal als intermediair tussen contexten dienen. De kinderen kunnen als het ware 'handelen in betekenissen' door eenzelfde pijl opgave op verschillende manieren te versieren. Ook het is-teken kan aan de pijlen worden toegevoegd, waardoor een overgang naar sommen in de is-taal mogelijk is.

In het mechanistisch onderwijs worden de twee representaties - de getallen en de rekenstaafjes - minitueus op elkaar afgestemd. Bewerkingen met getallen worden gekoppeld aan handelingen met de staafjes. Om de overeenkomst tussen beide te accentueren, plaatst men zelfs de rekensymbolen tussen de staafjes (Resnick, Greeno). Dit alles gaat buiten het belang van de leerling om. Als beschouwer staat hij erbij, zijn eigen kennis komt niet aan de orde. De nieuwe rekenkennis die op deze wijze wordt geleerd, hoeft niet te passen in hetgeen de leerling al weet (Von Glasersfeld).

Door langdurig mechanisch te oefenen met typen sommen tracht men eerst de overeenkomsten tussen de twee representaties te leren, daarna de rekenregels te automatiseren en de rekenkennis te memoriseren. De zin van het oefenen ligt in het rekenen zelf.

In het realistisch onderwijs wordt de zin van het oefenen ook elders gezocht, namelijk in oefenvormen die passen binnen de noties van kinderen. Niet alleen zinvol vanuit het rekenen, maar vooral zinvol vanuit de leerling zelf, bijvoorbeeld toepassingen van het cijferen in contexten die eerder in het leerjaar zijn geleerd, de eigen constructies ten behoeve van andere kinderen en redenerend rekenen in het vertrouwde pijlenmodel.

4 Onderzoeksopzet

4.1 onderwijsuitvoering

We wilden het onderwijs op beide scholen, de Dr W. Dreesschool(D) en de Nieuwland-school(N) elkaars decor laten zijn. Daarom moesten we niet alleen de leerresultaten van de leerlingen nagaan, maar vooral het uitgevoerde onderwijs registreren. Dan zouden we immers in staat zijn om oorzaken van de leerresultaten aan te wijzen.

Ofschoon binnen elk onderwijs zeker twee typen deelnemers zijn (de leerlingen en de onderwijsgeevenden), wordt het gedrag van de laatsten vaak niet of nauwelijks in onderzoek betrokken. Uit de evaluatiebesprekingen wisten we echter dat de uitvoering van hetzelfde onderwijsleerpakket 'Autobussen' door verschillende onderwijzeressen principieel verschillend kan zijn. We kozen dus voor een gedetailleerde registratie van het uitgevoerde onderwijs - van dag tot dag - op zowel de Dreesschool als op de Nieuwlandschool - een jaar lang. Dag- en logboeknotities werden bijgehouden door de onderwijzeressen en door mij, van de saillante momenten in het onderwijs werden video-opnamen gemaakt, tellingen werden gehouden naar het aantal aangeboden en gemaakte sommen, naar het aantal ty-

pen sommen en het aantal fouten.

4.2 De leerresultaten

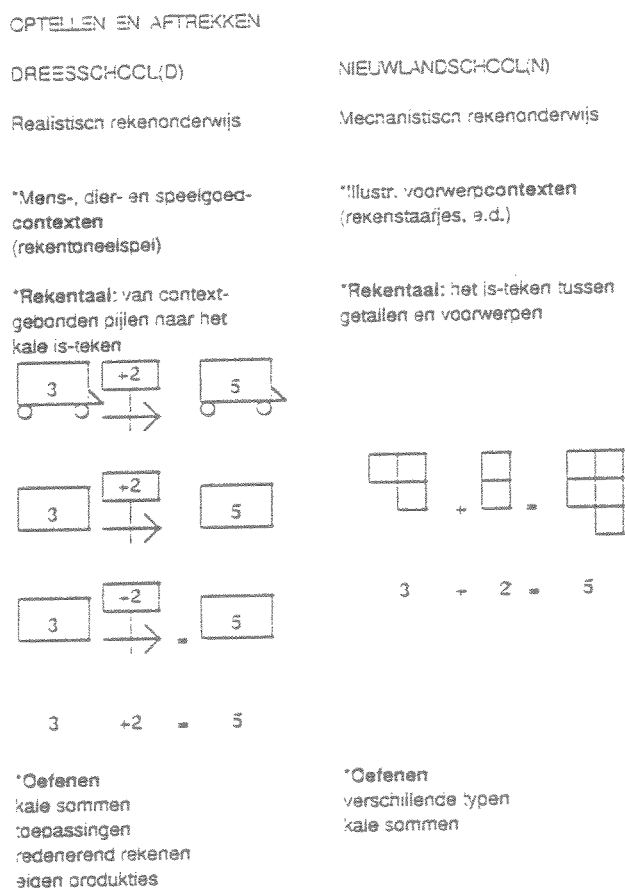
Om de mogelijke invloed van het toetsen te peilen waren de klassen in toets- en niet-toets-leerlingen verdeeld. Gedurende het leerjaar werden regelmatig toetsgesprekken van circa tien minuten per leerling gehouden. Daarbij werd gebruik gemaakt van de methode van de wederzijdse observatie: door de leerling te vertellen, wat ik opschreef, ontdekte zij dat die tekst over haar ging en ging ze zich met het onderzoek bemoeien - werd mede-onderzoeker, omdat zij, vanaf haar kant mij observeerde (Van den Brink, 1981).

4.3 Onderzoeksubject en criteriummaten

Het onderzoeksubject was het 'Autobuspakket': de prototypische introductie van het optellen en aftrekken, dat alleen op de Dreesschool werd gegeven. Om de leerresultaten op de twee scholen te vergelijken gebruikten we drie criteriummaten: de algemene rekenvaardigheden, de stipssommen en de zogenaamde eigen produkties. We toetsten alle kinderen op die onderwerpen.

5 Onderwijsuitvoering

Hoe zag de uitvoering van het onderwijs eruit ten aanzien van de gebruikte contexten, rekentaal en oefening? Hier een overzicht.



Figuur 2 (overzicht)

Opvallend was het verschil op beide scholen in soorten 'contexten' en 'rekentaal'. Op de Nieuwlandsschool werden getekende voorwerpen gebruikt en de is-taal (de traditionele rekentaal met het is-teken); op de Dreesschool werd het autobusspel gespeeld in de klas en

genoteerd in pijlen.

Een gevolg was, dat op de Nieuwlandsschool de kinderen zeven weken lang alleen maar optelsommen kregen, alvorens met het aftrekken werd begonnen, terwijl op de Dreesschool het optellen en aftrekken tegelijk op een dag werden aangeboden: in de bus moet je tenslotte, als je instapt, ook eens uitstappen.... Het gebruik van verschillende contexten is debet aan dit grote verschil in introductietijd.

Door het onderwijs nauwkeurig te volgen kregen we deze gegevens over de onderwijsuitvoering zomaar cadeau; we moesten ze slechts uit de dagboeken naar voren halen. Op de uitvoering van het onderdeel 'oefenen' op beide scholen hebben we grip gekregen door tellingen te verrichten naar het aantal aangeboden sommen en het aantal gemaakte sommen.

In de laatste drie maanden (van 24.3 tot 1.7) werden de volgende aantallen en soorten sommen aangeboden:

Aantallen aangeboden sommen in rekentaken (april, mei, juni)						
	gewone sommen	stip sommen	omgekeerde stipsommen	complexe stipsom	paal- sommen	totaal
D	999	260	0	0	0	1259
N	1200	366	160	0	432	2158

Figuur 3 (Aantal sommen)

Op de Nieuwlandsschool werden 958 stipsommen (splitsingssommen, e.d. meegerekend) aangeboden in de rekentaken. Dat is 44.4% op het totaal van 2158. Op de Dreesschool waren die aantallen 260, dat is 20.7% van 1259. Complexe stipsommen kwamen niet voor op beide scholen. Omgekeerde stipsommen alleen op de Nieuwlandsschool.

Hoe werden de sommen gemaakt? We kozen vier peildata (24.4, 16.5, 6.6, en 27.6) waarop we de vorderingen per leerling registreerden: aantal opgaven, aantal taken, aantal soorten sommen, gemaakte fouten per gemaakte opgave. Gemiddeld over de leerlingen werden de volgende aantallen taken, sommen en fouten per opgave gemaakt.

Gemiddelde aantallen					Totaal	Extremen max. min.		
	I	II	III	IV				
Aantallen taken	D	2.0	4.6	4.5	1.6	12.7	27	5
	N	14.1	7.3	7.3	7.8	36.5	46	28
Aantallen sommen	D	58.7	127.7	107.7	42.8	337.	710	150
	N	418.3	211.8	165.3	186.6	1156.	1475	904
Fouten- aandeel	D	0.074	0.045	0.042	0.050			
	N	0.032	0.042	0.046	0.052			

Figuur 4 (tabel 'gemiddelde aantallen')

De Nieuwlandsschool-kinderen maakten dus gemiddeld ruim drie keer zoveel sommen als de Dreesschool-kinderen en drie keer zoveel rekentaken. Het gemiddelde aantal fouten per gemaakte som per leerling stabiliseerde rond de 0.047 voor beide scholen, dus onafhankelijk van het aantal gemaakte opgaven. Bij de Nieuwlandsschool-kinderen nam het fouten aandeel gestaag toe, ondanks het vele oefenen. Op de Dreesschool alterneerde dat aantal.

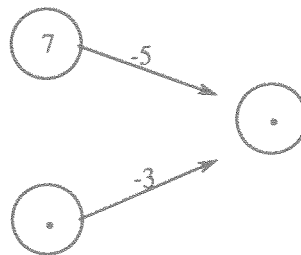
6 Leerresultaat

De algemene rekenvaardigheden toetsten we herhaaldelijk door het jaar heen. Op beide scholen. Met elke leerling. Het ging om onderwerpen, zoals het tellen (tot hoever foutloos?), getallendictees, het tellen van hoeveelheden, stipsommen maken en enkele rijtjes kale sommen in de is-taal.

De conclusie kan niet anders zijn, dan dat er aan het einde van het schooljaar geen echte verschillen waren in het cijferen tussen de kinderen van de Dreesschool en de Nieuwland-school. Ze waren even goed of even slecht. Je zou dus kunnen concluderen, dat er eenvoudig geen invloed van de onderwijzeres of van de gebruikte methode te bespeuren is in de cijferresultaten.

Neem nu bijvoorbeeld zo'n complexe stipsom als: $7 - 5 = . - 3$.

Niemand maakte die som goed, zowel op de Dreesschool, als op de Nieuwland-school, maar vertaald in een pijlensom



werd de situatie plots veel doorzichtiger voor de Dreesschool-kinderen: 64% van de kinderen maakten deze som nu goed.

7 Discussie

Deze onderwijsresultaten en leerresultaten geven toch te denken:

1. Was het wel nodig, dat de Nieuwland-school-kinderen drie keer zoveel sommen moesten maken ten opzichte van de Dreesschool-kinderen, als ze toch niet beter gingen cijferen?
2. Werkte de is-taal (met het is-teken) niet verduisterend op het rekenen, als 7 weken lang eerst optellingen moesten worden uitgevoerd op de Nieuwland-school, alvorens men met de aftrekkingen kon beginnen?
3. En hoe zit het met het toepassen van het cijferen in andere contexten en andere typen sommen?

Als we het onderwijs op beide scholen niet zo gedetailleerd hadden onderzocht, zouden we niet hebben geweten, dat de Nieuwland-school-kinderen veel te veel oefenden. We zouden niet eens op deze vragen zijn gekomen en hadden volstaan met het feit, dat het soort onderwijs eenvoudigweg geen invloed heeft op het cijferen.

8 Jonge rekenboekauteurs

Aan wie konden we beter vragen, hoe ze het onderwijs vonden en hoe het moet zijn, dan aan de leerlingen zelf? Natuurlijk niet met een platvloers vragenlijstje, zo van 'Hoe vond je het onderwijs?', enz., maar met een context die het voor de kinderen zinvol maakt om het gewenste te tonen: door de kinderen als rekenboekauteurs te laten optreden (Van den Brink, 1986).

Op 21.3 maakte ik het voorstel aan de kinderen op beide scholen bekend:

'We gaan een rekenboek maken voor de kinderen die nu nog in de kleuterschool zitten, maar die volgend jaar, als jullie al in de tweede klas zijn, in de eerste zitten. Maak een blad voor het rekenboek.'

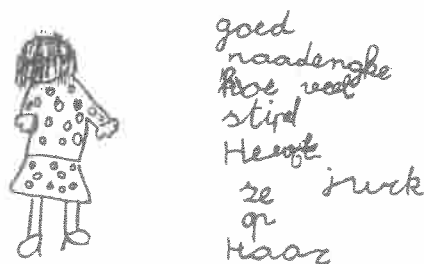
Steeds een maand later werd een vervolgopdracht gegeven:

- 25.4: 'Maak een blad voor het begin van de eerste klas'
30.5: 'Maak een blad voor rond kerst.'
'Teken allerlei soorten rekenspelen'
6.6: 'Maak een blad met sommen voor aan het einde van de eerste klas'
27.6: 'In welke volgorde moeten deze drie bladen(spelen, kerst- en eindsommen) in het rekenboek komen?'
Wat maakten de leerlingen ervan?



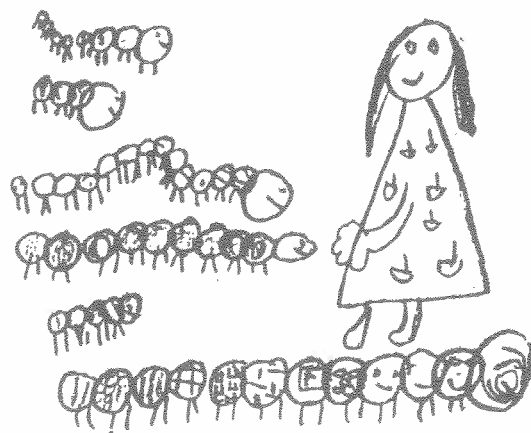
Figuur 5 (Manfreds tekening)

Manfred tekent een klassesituatie met juf voor het bord en een leerling met een boek. Dergelijke illustraties van een klassesituatie had ik nooit eerder in een echt rekenboek gevonden, terwijl het rekenen toch grotendeels in de klas plaatsvindt.



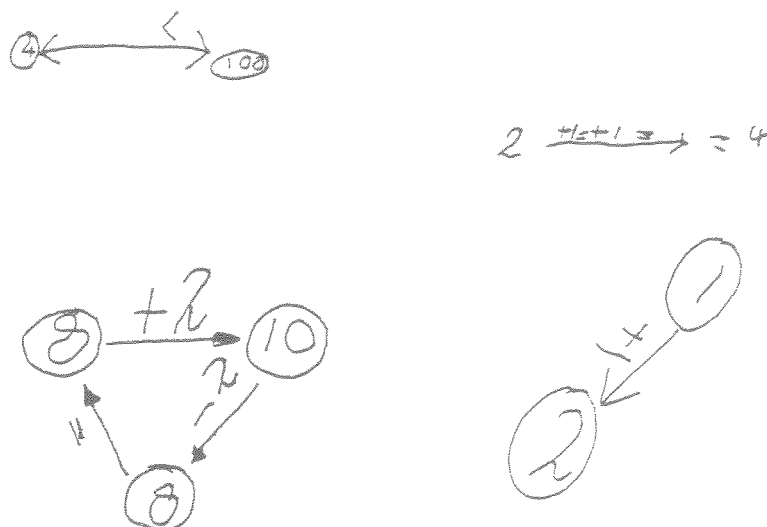
Figuur 6 (Milan)

Milan schrijft: 'Goed nadenken, hoeveel stippen heeft ze op haar jurk?' Ze bedoelt ook de onzichtbare en die welke aan de binnenkant van de jurk zitten.



Figuur 7 (Nolly)

Nolly tekent 'telrupsen', waarvan de kinderen de rondjes moeten tellen - 'En ze hebben ook nog pootjes', merkt ze op.



Figuur 8 (Michael, Dave, Leonie, Eelco)

Het versieren van de pijlen toont ons, dat kinderen bij pijlen kunnen 'handelen in betekenissen'. Zelfs bij versieringen met kale symbolen. Allerlei betekenisvolle combinaties tussen het is-teken, relatietekens en de pijlen worden ontworpen.

9 De rekenboeken als criteriummaat

Bladerend door de boeken en steeds opnieuw trachtend een indeling te vinden, ontdekten we een aantal objectief vast te stellen variabelen. We noemen: het aantal contextgebonden(=versierde) sommen en het aantal kale sommen, het aantal goede, foute en open opgaven die de kinderen maakten, de grootte van de gebruikte getallen, het aantal sommen per blad, de soorten spelletjes, de volgorde van de ontworpen bladen.

We gingen tellen en vonden de volgende resultaten.

1. In het rekenboek van de Dreesschool waren per blad contextsommen aan te wijzen: max. 23.9% en min. 4% van het aantal gemaakte sommen per leerling. Voor de Nieuwlandsschool waren die uiterste percentages: 4.8% en 0%.
2. Er waren veel kale sommen in beide boeken(Dreesschool:van 74.9 tot 87% van de opgaven; Nieuwlandsschool: van 57.4 tot 100%).
3. Er waren geen stipsommen. Die werden in de rekenboeken door de kinderen niet aan andere kinderen opgegeven.
4. Het percentage foute sommen was hoogstens 7.1% van alle gemaakte opgaven op de Dreesschool en 8% op de Nieuwlandsschool. We kunnen dus stellen, dat in deze opdracht tot eigen produkties vrijwel geen fout werd gemaakt. De context om een rekenboek te maken geeft daar ook aanleiding toe: in een rekenboek mogen immers geen fouten voorkomen.
5. De kinderen zouden deze prestatie van foutloze sommen gemakkelijk kunnen bereiken met kleine getallen. Maar de gebruikte getallen werden successievelijk steeds groter. Het gebruikte getal steeg in de Dreesschool het sterkst. Hoe kwam dat? Op de Nieuwlandsschool werd voortdurend geoefend op allerlei typen sommen met getallen onder de 20. Op de Dreesschool werd de getallenlijn gebruikt tot 100. Vandaar.
6. Het totaal aantal sommen per blad varieerde. Nu eens had de Dreesschool de meeste(blad één en drie), dan weer de Nieuwlandsschool. De Nieuwlandsschool-kinderen, die toch drie keer zoveel sommen hadden moeten maken als de Dreesschool-leerlin-

gen, namen deze eigenschap van hun rekenmethode niet over in hun rekenboek.

7. Van de getekende spelletjes stamde op de Nieuwlandschool 97% uit het rekenonderwijs (telraam, lotto's, rekenmatjes, e.d.), op de Dreesschool 78.7%. Buitenschoolse spelletjes (touwtje springen, e.d.) maakten slechts 1.5 % van de spelletjes uit op de Nieuwlandschool, maar op de Dreesschool was dat 34 %. De Dreesschool-kinderen wijzen daarmee op een niet veel voorkomende manier van toepassen van het rekenen, namelijk in de realiteit zelf. Gewoonlijk wordt omgekeerd een 'reële context' als toepassingsgebied het rekenen ingehaald. Opvallend was ook het verschil in spelletjes met een drama-aspect: 74.5% op de Dreesschool, 1.5% op de Nieuwlandschool. Het rekentoneel 'van juf' werd door de Dreesschool-kinderen overgenomen in hun eigen rekenboek.
8. De volgorde die de kinderen aangaven in de bladen die ze voor het rekenboek hadden ontworpen, kwam overeen met verschillende momenten van het gevolgde onderwijs. Veel kinderen op de Dreesschool (38%) en op de Nieuwlandschool (43%) kozen de 'juiste' volgorde: eerst spelletjes (S), dan kerstsommen (K) en tenslotte de eindsommen (E). Op de Dreesschool koos 31% van de kinderen echter de volgorde SEK: de Kerstsommen (voornamelijk pijlsommen) werden na de Eindsommen geplaatst. In het onderwijs bleek dit ook het geval te zijn: is-sommen en pijlsommen werden aan het einde van het schooljaar door elkaar en gelijkwaardig gebruikt. Op de Nieuwlandschool koos 29% van de kinderen de volgorde KSE. Ook dit was een afspiegeling van het onderwijs waarin vooraf aan de spelletjes (S) met het rekenmateriaal een periode van plaatjes (K) en sommen ging.

10 Conclusies

Met de gedetailleerde gegevens over het uitgevoerde onderwijs en de leerresultaten op beide scholen zouden we een aantal betere onderwijsomstandigheden kunnen aanwijzen ten aanzien van de gebruikte contexten, rekentalen en het oefenen.

10.1 Contexten

Mens-dier-contexten zorgen voor een snellere invoer van het optellen en aftrekken dan de traditionele illustrerende voorwerpcontexten. De getallenlijn leidt de kinderen vlot naar het gebruik van grotere getallen.

10.2 Rekentalen

Rekentalen moeten versierd kunnen worden (of als versiering kunnen dienst doen), zoals bijvoorbeeld de pijlentaal. De taal kan daardoor

- aan een context gebonden zijn,
- refereren naar meerdere contexten,
- kinderen attenderen op een model temidden van hun noties in een context,
- een intermediair zijn tussen beeldende contexten en de is-taal

10.3 Oefenen

Het aantal kale cijfersommen kan in de laatste drie maanden beperkt worden tot circa honderd sommen per week. De beperking moet ten gunste komen van het toepassen van geleerde rekenkennis in contexten. (Het toepassen moet echt geleerd worden, dat gaat niet vanzelf.)

In het bijzonder willen we wijzen op de rol die eigen produkties van kinderen kunnen spelen in het oefenen. Niet de eigen produkties *sec*, maar de eigen produkties binnen een zin-gevende context, zoals bijvoorbeeld binnen een rekenboek voor andere kinderen, leveren 'passende' rekenkennis op: passend binnen de noties van kinderen.

Literatuur

Brink, F.J. van den: *Kinderen als rekenboekauteurs*, 'De Wereld van het Jonge Kind', 1986, 13, 9, 258-260.

Brink, F.J. van den: *Intensiever observeren van jonge kinderen*, 'De Wereld van het Jonge Kind', 1981, 8, 9.

Brink, F.J. van den: *Realistisch rekenonderwijs aan jonge kinderen*, Utrecht 1989, in druk, (dissertatie).