
Procenten in de basisvorming

M. Abels en M. Wijers
Freudenthal instituut, Universiteit Utrecht

1 Inleiding

Het Nederlands reken-wiskundeonderwijs is al jaren in beweging. In het basisonderwijs hebben veranderingen in de richting van realistisch reken-wiskundeonderwijs zich voltrokken als een stille revolutie. In de bovenbouw van het voortgezet onderwijs zijn op havo en vwo de vakken wiskunde A en B ingevoerd. Deze veranderingen zijn vanuit dezelfde realistische visie ontwikkeld. Dat geldt ook voor het recent ontwikkelde nieuwe leerplan voor alle leerlingen van twaalf tot zestien jaar. Van 1987-1992 is in het project W12-16 onder verantwoordelijkheid van de Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs (COW) hieraan gewerkt. Dit leerplan is bedoeld voor alle leerlingen uit klas één, twee en drie van alle typen voortgezet onderwijs: vbo¹, mavo, havo en vwo. Bovendien werd er voor vbo en mavo een nieuw eindexamenprogramma ontwikkeld. Voor deze beide schooltypen hebben de veranderingen dus betrekking op alle leerjaren inclusief het eindexamen.

De ontwikkelfase van het project W12-16 is nu afgesloten. Deze fase heeft een hele stapel produkten opgeleverd, onder andere: leerstofpakketten, een leerstofbeschrijving, achtergrondboeken, examenprogramma, experimentele examens.² Voor de implementatie is er een vervolgproject: SW12-16. Daarin wordt door diverse betrokkenen waaronder de experimenteerscholen en de lerarenopleidingen, onder leiding van het APS de invoering voorbereid.³ Het nieuwe leerplan wordt in augustus 1993 op alle scholen voor voortgezet onderwijs in klas 1 ingevoerd. Tegelijkertijd vindt een verandering plaats die betrekking heeft op alle vakken, namelijk de invoering van de basisvorming. Hierbij worden voor alle vakken door middel van kerndoelen de leerstofinhouden worden beschreven die elke leerling gehad moet hebben.⁴ Voor wiskunde zijn deze veranderingen op elkaar afgestemd. Zo zijn de kerndoelen van de basisvorming verweven in het leerplan van 12-16. De leerlingen die nu in groep acht zitten, krijgen met deze vernieuwingen te maken.

2 rekenen

Een van de onderdelen in het nieuwe leerplan wiskunde is (voortgezet) rekenen. Dat betekent dat vanaf augustus 1993 rekenen op de basisschool geen eindonderwijs meer

is. Zodoende wordt voor rekenen een betere aansluiting van basisonderwijs naar voortgezet onderwijs mogelijk.

rekenen in het oude leerplan

Tot nu toe hield het rekenen officieel op na de basisschool. In het voortgezet onderwijs speelde het slechts een rol in de marge. Het was meestal bedoeld om de zwakke leerlingen wat bij te spijkeren; de nadruk lag op cijferen, in de vorm van individuele opdrachten uit aparte rekenboekjes als 'Cijferwerk voor brugklassers'. Het vond meestal niet plaats in de wiskundelessen maar in aparte steunlessen. Vooral voor zwakke leerlingen werd hiermee het plezier en de motivatie bepaald niet verhoogd. De laatste jaren bevatten ook moderne wiskundemethoden steeds vaker hoofdstukken over rekenen met breuken en procenten. Enerzijds waren deze hoofdstukken welkom omdat daarmee de rekenkennis van veel leerlingen op peil gehouden of zonodig gebracht kon worden. Anderzijds waren ze ongewenst vanwege het toch al overvolle (wiskunde)programma. Let wel, rekenen was geen echte wiskunde in de ogen van de meeste leraren en leerlingen van het voortgezet onderwijs.

rekenen in het nieuwe leerplan

Met het nieuwe leerplan wiskunde komt in deze situatie verandering. Rekenen vormt een volwaardig onderdeel van het nieuwe wiskundeleerplan en is ook opgenomen in de kerndoelen van de basisvorming. Rekenen is daarin niet alleen meer als een soort reparatie bedoeld voor de allerzwaksten maar staat voor alle leerlingen, in alle leerjaren, op alle schooltypen en gemiddeld voor zo'n vijftien procent van de tijd apart op het programma. Hierin is wel enige differentiatie aangebracht met het oog op de diverse niveaus. Voor het vbo-B-niveau ligt de nadruk vooral op het rekenen in toepassingssituaties, waarbij die situaties bijvoorbeeld afkomstig kunnen zijn uit beroepsgerichte vakken. In havo en vwo zal ook aandacht worden besteed aan formele aspecten van het rekenen. Dat rekenen een onderdeel is van het leerplan betekent dat het niet meer uit aparte rekenboekjes hoeft, maar dat het gewoon in het wiskundeboek voorkomt. Naast de vijftien procent die speciaal voor rekenen is uitgetrokken, komt rekenen ook geïntegreerd in andere leerstofonderdelen voor.

waarom is rekenen terug in het voortgezet onderwijs?

Het belang van rekenen voor het dagelijks leven wordt steeds meer onderkend. Het voorkomen en bestrijden van ongetuigdheid zijn belangrijke doelstellingen geworden.

Het belang ervan voor het vak wiskunde zal ook duidelijk zijn. Daarnaast is rekenen ook voor andere (middelbare) schoolvakken en voor verschillende vormen van vervolgonderwijs noodzakelijk. In diverse richtingen in het middelbaar beroepsonderwijs wordt een beroep gedaan op de rekenvaardigheid van leerlingen. Ook in de boven-

bouw van havo en vwo krijgt rekenen meer nadruk. In het bijzonder bij een toegepast vak als wiskunde A. In figuur 1 ziet u een gedeelte uit het eindexamenprogramma voor havo wiskunde A.

Het rekenen moet daarom als vaardigheid ook na groep acht onderhouden worden. Dat kan door het te gebruiken in toepassingen uit het dagelijks leven uit de wiskunde en bij andere vakken. Daarnaast kan het rekenen ook voortgezet en uitgebreid worden. Redenen genoeg dus om nog wat langer aandacht te besteden aan rekenen.

In het vak wiskunde A worden bovendien de volgende activiteiten op het gebied van *rekenen* van belang geacht:

- verstandig organiseren van berekeningen;
- visualiseren van rekenschema's;
- doorlichten van teksten waarin al rekenend conclusies worden getrokken;
- globaal rekenen, schatten en benaderen;
- hanteren van enkelvoudige en samengestelde maateenheden;
- rekenen met verhoudingen en procenten.

figuur 1

3 onderwerpen

Het doel van rekenen in het nieuwe leerplan is dus de aanwezige rekenkennis te consolideren, toepasbaar te maken en uit te breiden. Het gaat er niet om alles uit het basisonderwijs te herhalen of te repareren wat daar niet goed is gegaan. De onderwerpen die aan bod moeten komen zijn eenvoudig af te leiden uit de PPON-resultaten. Daaruit blijkt dat de basisvaardigheden en het cijferen redelijk tot goed worden beheerst. De grote problemen zitten bij breuken, decimale getallen, verhoudingen en procenten.⁵ Die onderwerpen zijn dan ook terug te vinden in het nieuwe leerplan.

De ideeën over het realistisch reken-wiskundeonderwijs hebben ten grondslag gelegen aan het nieuwe wiskundeleerplan. Dat komt natuurlijk ook in het onderdeel rekenen tot uiting. Het gaat vooral om inzichtelijk en toepasbaar rekenen met veel aandacht voor schattend rekenen en handig hoofdrekenen, evenals voor het gebruik van de zakrekenmachine.

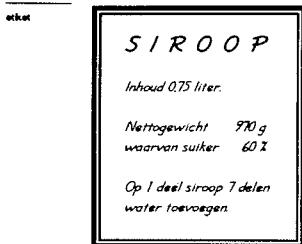
een voorbeeld

Om een indruk te geven van de soort opgaven en het niveau dat de leerlingen na afronding van de basisvorming moeten hebben, volgen hier twee opgaven uit experimentele examens voor mavo en lbo. In figuur 2 is een opgave te zien uit experimentele

examen voor lbo/mavo C-niveau uit 1992, tweede tijdvak. Hierin komt onder andere rekenen met verhoudingen, decimale getallen en procenten voor. Bij de vraag in figuur 2 moet worden geschat op basis van de eigen maatkennis over de inhoud van een limonadeglas.

Opdracht 5 Limonadesiroop

Op een fles limonadesiroop is het volgende etiket geplakt:



- 4p 20 Bereken hoeveel liter limonade (siroop met water) je met deze fles siroop kunt maken.
- 2p 21 Maak een schatting hoeveel glazen limonade dat ongeveer zijn. Licht je antwoord toe.
- 4p 22 Bereken hoeveel gram suiker één glas limonade (siroop met water) bevat.

figuur 2

De volgende opgave (fig.3) is afkomstig uit het experimentele examen mavo/lbo D van 1991. Hierin wordt gevraagd naar gemiddelde snelheid. Verder wordt weer een beroep gedaan op schattend rekenen en maatkennis.

Marianne Muis vestigt twee zwemrecords

...Het gat dat Marianne op de eerste honderd meter liet vallen, was net te groot om overbrugd te worden al loste zij met een tijd van 1.57,14 op de 200 meter (tegenover de 1.57,08 van Jacobsen) wel illustere voorgangers als wereldkampioene Annemaria Verstappen, Conny van Bentum en Enith Brigitha af als nationaal recordhoudster...

1. Bereken de gemiddelde snelheid in km/uur van Marianne Muis tijdens de 200 m vrije slag.
2. Hoeveel hondersten van een seconde was de Deense Jacobsen sneller?
3. Hoever lag Marianne achter toen de Deense finishte?

In sportkringen wordt vaak gesproken over een armlengte, een handbreedte of duimbreedte verschil.

4. Welke van die woorden zou jij in dit geval kiezen?

figuur 3

Ter vergelijking leggen we er een opgave naast uit de bundel 'Gecijferdheid' die gebruikt wordt op de Pabo's (fig.4). Ook hierin speelt gemiddelde snelheid een rol. Wellicht wordt het na invoering van de basisvorming minder nodig om op Pabo's zoveel aandacht aan de eigen rekenvaardigheid en gecijferdheid van de studenten te doen.

Op 25 juni 1989 werd Maarten de Bakker wereldkampioen wielrennen op de weg bij amateurs. Hij reed 240 km in 4 uur en 51 minuten. Hoe groot was zijn gemiddelde snelheid in km/u ongeveer? Licht je antwoord duidelijk toe.

figuur 4

4 keuzen

Om een leerplan en leerlingenmateriaal te kunnen ontwikkelen moeten er natuurlijk keuzen gemaakt worden. Wat betreft het rekenen moest er rekening worden gehouden met het beginniveau waarmee de leerlingen de brugklas binnenkomen. Dit niveau is (natuurlijk) per leerling verschillend. Daarbij hoort ook dat er soms verschil bestaat in de onderwerpen die leerlingen hebben gehad. Vooral procenten vallen weleens af bij tijdgebrek. Afgezien van verschillen in niveau waarmee leerlingen de basisschool verlaten, zijn er ook verschillen in het soort methode waarmee of waaruit zij hebben leren rekenen.

Dit heeft consequenties (gehad) voor het werk in het project W12-16. Daarin zijn keuzen gemaakt over waar en waarmee, hoe te beginnen. Een aantal van die keuzen voor het rekenen was:

- voortgaan in de realistische trend, maar er niet vanuit gaan dat alle leerlingen hiermee zijn 'opgevoed';
- niet herhalen en repareren, maar consolideren, toepasbaar maken en uitbreiden;
- materiaalontwikkeling baseren op PPON-resultaten en op de situatie op de experimenteerscholen.

5 procenten in het nieuwe leerplan

De procentenlijn is een van de lijnen die ontwikkeld en uitgewerkt zijn op het niveau van leerlingenmateriaal. Om een beeld te krijgen van de aanwezige voorkennis hebben we gekeken naar de PPON-resultaten en ook naar het niveau van de brugklasleerlin-

gen van de experimenteerscholen. Op grond daarvan besloten we er vanuit te gaan dat de leerlingen slechts een globale notie van procenten hadden. De vaardigheden waaraan daarna gewerkt wordt, zijn terug te vinden in de beschrijving van het nieuwe leerplan en in de kerndoelen. Voor mavo/vbo-leerlingen zijn de einddoelen vastgelegd in het nieuwe examenprogramma. Voor havo/vwo leerlingen was de aansluiting op de bovenbouw belangrijk. Zoals eerder is opgemerkt is rekenen in het wiskunde A programma een belangrijk onderdeel. Volgend voorbeeld (fig.5) uit 'Grafische Verwerking' (deel 5/6VA) laat zien dat niet alleen een beroep wordt gedaan op rekenvaardigheid, maar ook op inzicht.

Argentijnse inflatie 540.115 percent

Van onze correspondent

MEXICO-STAD—De inflatie in Argentinië gedurende de afgelopen 40 jaar bedraagt 540.115,064 percent. Dit heeft het in Buenos Aires verschijnende blad Tiempo Argentino becijferd na een analyse van de prijsontwikkeling tijdens de eerste regering Peron in 1944. Om het inflatiecijfer in beeld te brengen zou een grafiek nodig zijn met een breedte van 80 centimeter en een hoogte van 54 kilometer.

De grootste bijdrage aan deze ontwikkeling is geleverd door het bewind van generaal Videla (1976-1981) met een totaal van ruim 9000 percent en een jaargemiddelde van 208. De tweede plaats is voor de weduwe Peron, die absoluut gezien echter hoger scoort: 893,5 percent in een jaar en acht maanden. In de zeven maanden die de huidige president, generaal Bignone aan de macht is bedraagt de inflatie 8,3 percent, terwijl het totaal over 1982 op iets meer dan 200 uitkwam.

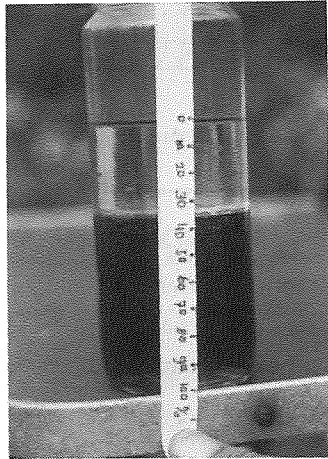
figuur 5

modellen

Omdat in het experiment al een begin was gemaakt met de ontwikkeling van de leerlijn verhoudingen hebben we de procentenlijn daarop aangesloten: bij het vergelijken van verhoudingen kun je gaan normeren, dit kan op een geschikt getal, op één, maar ook op honderd. Via het normeren op honderd kwam het begrip procent aan de orde. De verhoudingstabel die in deze situatie gebruikt werd, deed slechts dienst als rekenmodel en bleek niet in alle situaties handig te zijn. Ook werd met deze benadering meer de verhoudingskant van procenten benadrukt en minder het verband met breuken of decimale getallen. Daarom hebben we gezocht naar een ander model en kozen voor de dubbele getallenlijn.

Dit model is in de klas geïntroduceerd via de elastieken procentenmeter. Hiermee konden de leerlingen allerlei problemen schattend oplossen. De twee opdrachten hierna komen uit het leerlingmateriaal dat hierbij gemaakt is ('Praktisch rekenen' (deel 2b), W12-16).

In deze fles zit olie en azijn.
Hoeveel procent olie bevat deze dressing ongeveer?



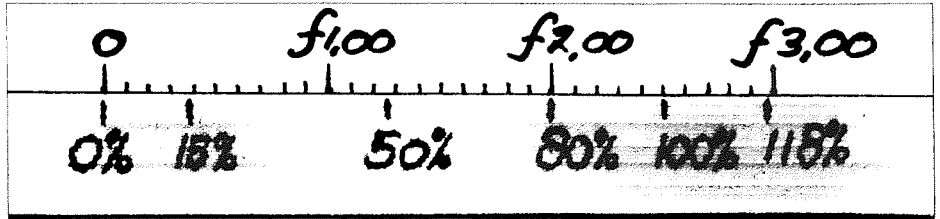
figuur 6

Op deze foto zie je een fles waarin alleen azijn zit.
Het moet een dressing worden waarvan dertig procent olie is.
Hoeveel olie moet er dan nog bij?
Geef dat aan met een streepje.



figuur 7

Hierna werd het elastiek gebruikt in combinatie met een getallenlijn (fig.8). Op het elastiek komen ook percentages groter dan honderd.

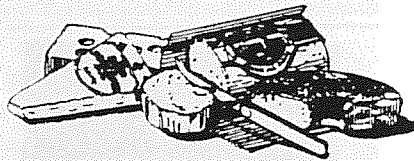


figuur 8

Een vershraling hiervan leidt tot de dubbele getallenlijn, de visuele ondersteuning blijft bewaard

Het volgende probleem was een van de toetsvragen die de leerlingen (klas twee mavo) hebben gemaakt (fig.9).

**Kazen uit
verschillende landen
met meer dan
20% korting.**



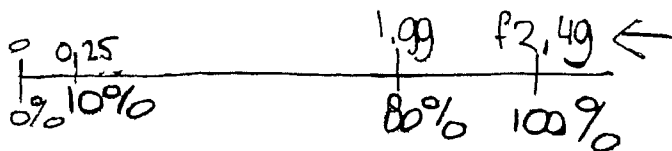
**Bettine blanc geitekaas,
Palomar, Fraissette gember,
Brie Marco of Cheddar
Tophat,
vers van 't mes,
100 gram Nú 1.99**

- Hoeveel kost 100 gram kaas ongeveer als deze aanbieding niet meer geldt?

figuur 9

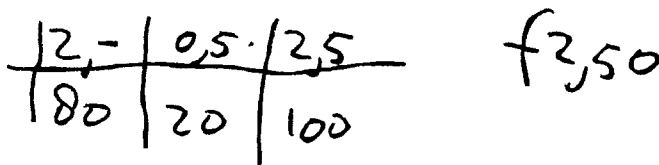
De oplossingen die zij lieten zien waren zeer gevarieerd.

Met behulp van een dubbele getallenlijn (fig.10).



figuur 10

Met een verhoudingstabel (fig.11).



figuur 11

Via de één procent-methode (fig.12).

$$1,99 : 80 \times 100 = f2,48$$

figuur 12

Via het verband met breuken: (fig.13).

$$1,99 : 4 = 0,49$$

$$199 + 0,49 = 2,48$$

figuur 13

De leerlingen kozen verschillende oplossingsmethoden en werkten met verschillende modellen en rekenden daarbinnen op verschillende manieren.

Het doorzien van de structuur van het probleem speelde echter de belangrijkste rol, want als je deze niet doorziet gaat het mis, of je het nu via breuken doet (fig.14).

$$200 : 5 = 40 \quad f2,00 + 40 = f2,40$$

figuur 14

of met een verhoudingstabel (fig.15),

$$\begin{array}{r} 1,99 \mid 9,95 \\ \hline 20 \mid 100 \end{array}$$

figuur 15

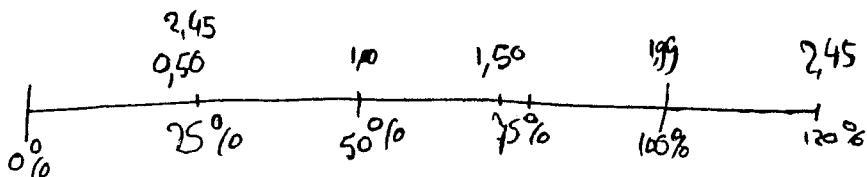
of via de één procent-methode (fig.16),

$$1,99 : 100 = 0,0199 \times 20\% = 0,39$$

$$\begin{array}{r} 1,99 \\ 0,39 \\ \hline 2,38 \end{array}$$

figuur 16

en zelfs met een dubbele getallenlijn (fig.17).



figuur 17

Met behulp van de gekozen modellen en het verband met breuken en decimale getallen was de overgang mogelijk naar het rekenen met procenten met behulp van een factor. Dit sloot in het leerplan van W12-16 direct aan bij de algebraïj, waar het begrip groeifactor aan de orde komt. De dubbele getallenlijn hebben we niet gezien als vervanging voor de verhoudingstabel, maar biedt soms wel mogelijkheden die de verhoudingstabel niet biedt, met name in situaties waarbij het percentage gegeven is. De dubbele getallenlijn:

- legt meer en duidelijker verband met breuken en decimale getallen;
- laat goed het relatieve karakter van procenten zien;
- biedt visuele ondersteuning;
- dwingt meer om na te denken over de structuur van het probleem;
- is vooral goed te gebruiken in situaties waarbij percentages gegeven zijn.

de procentenlijn nu en in de toekomst

Bij het ontwikkelen van de procentenlijn hebben we keuzen gemaakt die aansluiten bij de uitgangspunten voor de hele rekenlijn. Zo hebben wij accenten gelegd op:

- schattend rekenen met procenten zoals afronden, benaderingen via breuken, schatten met behulp van een dubbele getallenlijn of elastieken procentenmeter;
- verschillende strategieën;
- rekenen met een percentage als factor;
- verstandig gebruik van de zakrekenmachine;
- toepassingen in allerlei situaties.

Op dit moment zijn er nog knelpunten waarvan wij hopen dat ze in de toekomst worden opgelost. Een zo'n knelpunt wordt gevormd door het grote verschil in niveau waarmee de leerlingen het voortgezet onderwijs binnenkomen. Een ander knelpunt is het gebrek aan flexibiliteit. Leerlingen, maar ook docenten, gebruiken nauwelijks modellen en vallen terug op 'oude' gewoonten, zoals de één procent regel. Het klakkeloos toepassen van zo'n rekenregel geeft veel problemen, vooral omdat leerlingen daar heel hardnekkig in kunnen zijn. Om dan nog met die leerlingen helemaal op nieuw te starten lukt nauwelijks meer, ze staan daar niet voor open, ze weten al hoe het moet.

Ten slotte is het gebruiken van het verband met verhoudingen, breuken en decimale getallen bij het oplossen van procentensommen een probleem. De ontwikkeling en de vervlechting van de leerlijnen procenten, breuken, verhoudingen en decimale getallen is nog onvoldoende gerealiseerd.

Iedereen die betrokken is bij het wiskundeonderwijs, zowel in de basisscholen als in het voortgezet onderwijs, kan meehelpen deze knelpunten op te lossen. Dit kan bijvoorbeeld door na te denken over het belang van het verband tussen breuken, verhoudingen, decimale getallen en procenten. Over het gebruik van verschillende modellen en over de verschillende structuren die procentensommen hebben. Over de gewenste doelen die leerlingen in een bepaald leerjaar moeten bereiken. Is het bijvoorbeeld wenselijk dat leerlingen op een bepaalde leeftijd één type probleem op één manier kunnen oplossen of is dat juist niet wenselijk? Wat is de beste manier om het begrip procenten te introduceren en in welke fase is het belangrijk om aandacht te schenken aan de begripsontwikkeling?

6 moraal

Het zal duidelijk geworden zijn dat er met het nieuwe leerplan voor het eerst een echte doorgaande lijn in het reken-wiskundeprogramma mogelijk is. De mogelijkheden zijn nu beter dan ooit, maar willen we ze goed kunnen benutten dan moet er, zoals uit het voorbeeld over procenten bleek, nog veel gebeuren.

Om een echt doorgaande lijn op het gebied van rekenen te krijgen is het nodig dat be-

trokkenen bij het basisonderwijs zich realiseren dat het rekenen wordt voortgezet en dus geen eindonderwijs meer is. De streefdoelen uit de 'Proeve ...' zijn echt streefdoelen en geen einddoelen. Niet alle stof hoeft door alle leerlingen bij het verlaten van het basisonderwijs beheerst te worden.

Er zijn dan wel goede afspraken nodig tussen basisonderwijs en voortgezet onderwijs over wie wat doet, op welke wijze en tot op welk niveau.

Wiskundeleraars in het voortgezet onderwijs krijgen te maken met een nieuw onderdeel in hun vak. Rekenen werd gezien als een onderwerp dat op het basisonderwijs behandeld diende te zijn en niet behoorde tot de echte wiskunde. Nu echter zal een deel op het voortgezet onderwijsplaats moeten vinden. Dat eist in veel gevallen een houdingsverandering ten aanzien van rekenen.

Het moet gezien worden als volwaardig onderdeel van de wiskunde. Vakinhoudelijke bijscholing zal vaak nodig zijn, want rekenen en rekendidactiek vormden meestal geen onderdeel van de lerarenopleiding.

Voor nascholende instanties, waartoe ook de lerarenopleidingen behoren, betekent dit dat zij in overleg met dit soort instellingen voor het basisonderwijs cursussen moeten gaan ontwikkelen. Voor de invoering van het nieuwe leerplan bestaat een voorbereidingscursus, ontwikkeld in het kader van het project SW12-16. Daarin komt ook het onderdeel rekenen voor. Dit neemt weliswaar een bescheiden plaats in, maar een begin is gemaakt.

Lerarenopleidingen gaan al steeds meer over tot het invoeren van een cursus rekendidactiek. Met de vorming van steeds grotere hogescholen kunnen Pabo's en NLO's vaker makkelijker samenwerken. Op het gebied van cursussen rekendidactiek biedt dat interessante mogelijkheden. Ook is het omgaan met streefdoelen in het vormgeven van onderwijs een onderwerp dat aandacht verdient.

Voor auteurs van schoolboeken en ontwikkelaars van lesmateriaal op het gebied van rekenen is het van belang op de hoogte te zijn van het leerplan en de uitwerking daarvan in het voorafgaand dan wel volgend onderwijs. Mochten er inderdaad verschuivingen optreden tussen basis en voortgezetonderwijs dan zal dit in de methoden tot uiting moeten komen. Voor het zover is (als het zover komt) zijn er met het nieuwe leerplan in de schoolboeken voor voortgezet onderwijs rekenhoofdstukken te verwachten. Het zou goed zijn als deze vormgegeven werden volgens de trend die zich in basisschoolmethoden aftekent.

Voor begeleidingsdiensten is het wellicht een geschikt moment om de bovo-groepen nieuw leven in te blazen.

De verenigingen, NVORWO en NVvW, zouden zich kunnen buigen over het gebied tien tot veertien jaar en daar hun krachten bundelen. Wellicht is het mogelijk om elkaars leden te interesseren voor de eigen vereniging. Dit zou onder meer kunnen plaatsvinden door in de diverse bladen ('Panama-Post', 'Willem Bartjens' en 'Euclides') te publiceren over dit gebied.

Wellicht zouden Panama en APS het initiatief kunnen nemen voor een conferentie met als thema rekenen op de grens van basisschool en basisvorming. Daar zouden dan alle bovengenoemde groeperingen vertegenwoordigd moeten zijn. Met een evenwichtige verdeling van betrokkenen bij het basisonderwijs en die bij het voortgezet onderwijs.

noten

- 1 vbo: voorbereidend beroepsonderwijs, de nieuwe naam voor het lbo.
- 2 De materialen zijn te bestellen via uitgeverij Educaboek in Culemborg.
- 3 Informatie over het project SW12-16 kan worden opgevraagd bij het APS.
- 4 Over de basisvorming zijn diverse publikaties verschenen onder andere bij APS, KPC en SLO.
- 5 De resultaten van het PPON-onderzoek uit 1987 zijn uitgebreid beschreven in het *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*.

literatuur

- Grafische verwerking (1985). *Hewet wiskunde 5/6VA*. Culemborg: Educaboek.
- Dekker, T. (1992). *Examenbundel 1992 lbo-mavo B/C/D wiskunde, experimentele examens 1991 en 1992*. Culemborg: Educaboek.
- Faes, W.H., K. Olofsen en J.W.M. van den Bergh (1992). *Gecijferdheid. Docentenhandleiding & studentermateriaal. Verzameling toetsvragen*. Den Haag: HBO-raad.