

Procenten in W12-16

M. Abels

W12-16/SLO, Enschede

Inleiding

- *Weinig gehad op de basisschool, sloegen we vaak over.*
- *Moeilijk.*
- *Als je weer even weet hoe het moet, dan lukt het wel.*
- *Met geld vind ik het meestal makkelijker.*
- *Mijn rekenmachine is net kapot gegaan en ik heb hem wel nodig.*

Zijn dit omschrijvingen van een woord uit het televisieprogramma Dinges? Nee, gewoon reacties van leerlingen uit klas 2 mavo toen ze hoorden dat het onderwerp van de les 'Procenten' zou zijn. Andere leerlingen reageerden met onzekerheid en blikken van afschuw.

Waarschijnlijk hebben velen van u ook dergelijke ervaringen. En de ervaring dat veel opdrachten, die te maken hebben met procenten, fout gemaakt worden, niet alleen door leerlingen.

De uitspraak: 'Het rekenprogramma is niet af na het basisonderwijs' geldt in ieder geval voor alle leerlingen wat betreft de onderwerpen procenten, breuken en verhoudingen. Deze onderwerpen vragen zorg en tijd.

In dit artikel staat de ontwikkeling van het leerlingenmateriaal beschreven voor het tweede leerjaar rond het onderwerp procenten. Er is aandacht voor de afwegingen die een rol hebben gespeeld bij het kiezen van de gebruikte modellen en fragmenten van het leerlingenmateriaal laten een praktische uitwerking van de ideeën zien.

Verhoudingen

Het rekenen met verhoudingen gebeurt in klas 1 met behulp van verhoudingstabellen. Daarbij zijn een aantal maniertjes ontwikkeld [1].

Al deze maniertjes hebben een naam gekregen, waardoor de oplossingswijzen ook benoemd kunnen worden. Hieronder staat een aantal voorbeelden.

$$\left| \begin{array}{c|c} 7 & 14 \\ \hline 105 & 210 \end{array} \right| \quad \text{verdubbelen}$$

$$\left| \begin{array}{c|c|c} 10 & 4 & 14 \\ \hline 250 & 100 & 350 \end{array} \right| \quad \text{samennemen}$$

$$\left| \begin{array}{c|c} 2 & 20 \\ \hline 5 & 50 \end{array} \right| \quad \text{keer 10}$$

$$\left| \begin{array}{c|c} 50 & 25 \\ \hline 1000 & 500 \end{array} \right| \quad \text{halveren}$$

$$\left| \begin{array}{c|c|c} 20 & 3 & 17 \\ \hline 300 & 45 & 255 \end{array} \right| \quad \text{eraf halen}$$

In het tweede leerjaar wordt het rekenen met verhoudingen voortgezet. Het gaat steeds om:

- ontbrekend verhoudingsgetal berekenen;
- verhoudingen vergelijken.

Het lag voor de hand om het normeren op 100 aan de orde te laten komen als één van de mogelijkheden om verhoudingen te vergelijken.

Pas na het vergelijken 'op de honderd' wordt het begrip procent (opnieuw) geïntroduceerd.

Omdat kortingspercentages vaak schattend goed te vinden zijn, is daar ook aandacht voor (zie de werkbladen op de pagina hiernaast).

Meer procenten

De leerlingen moeten verschillende typen opdrachten over procenten kunnen maken. Bijvoorbeeld:

*De rekening is f 289,- inclusief 18,5% BTW.
Hoe groot is het bedrag zonder BTW?*

of met een zelfde structuur, maar een andere context:

*Dit jaar zijn er 142 herten geteld. Het aantal is vergeleken met vorig jaar met 15% toegenomen.
Hoeveel herten waren er vorig jaar?*

Uit eigen ervaring weet ik dat een verhoudingstabel niet veel hulp biedt om de structuur van dit soort opdrachten te kunnen doorzien: de leerlingen moeten eerst inzicht in de situatie hebben voordat ze de gegevens op een juiste manier in een verhoudingstabel kunnen invullen. Daarna pas komt het rekenwerk.

Uiteindelijk brachten de ontwikkelingen van het rekenen in het basisonderwijs mij op het idee om de dubbele

PROCENTENMETER

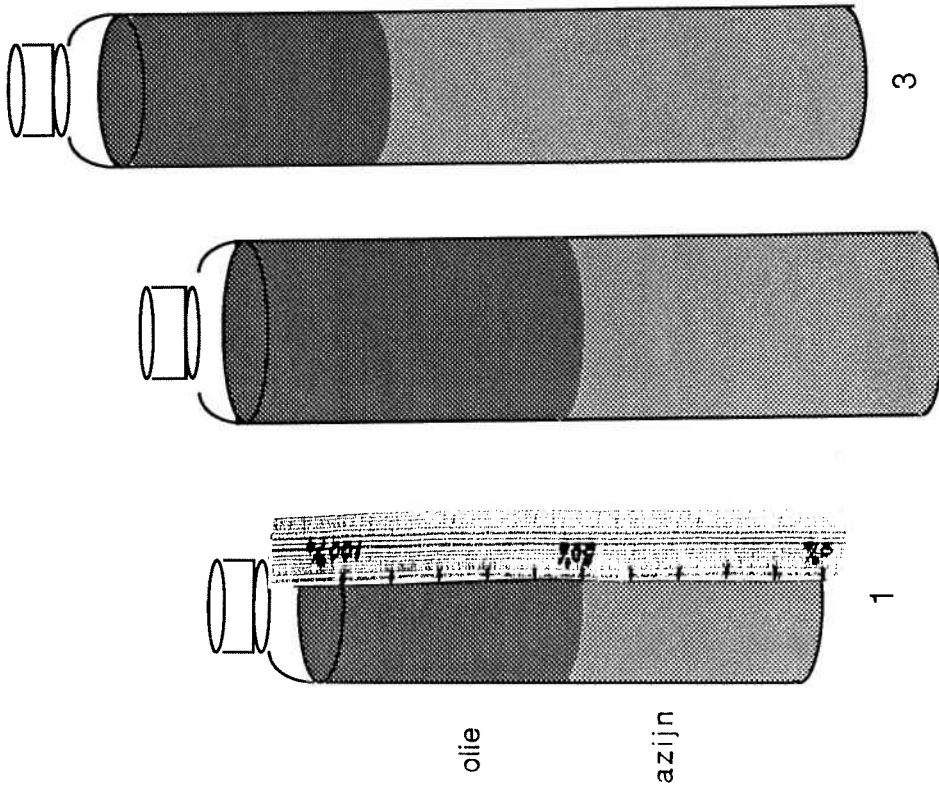
Een procentenmeter maken.

- 1 Nodig:
 een stuk breed elastiek van 15 centimeter lang
 een liniaal met centimeterverdeling
 een ballpen of dun schrijvende viltstift
 Maak hiervan een procentenmeter zoals je
 hieronder ziet.
 Met zo'n procentenmeter kun je procenten **schatten**.



Een procentenmeter gebruiken.

- 2 Op de volgende bladzijde zie je drie flesjes.
 Elk flesje is gevuld met olie en azijn.
 Kijk naar flesje 1.
 Zit daar evenveel olie als azijn in? Hoe zie je dat?
- 3 Zit in flesje 2 evenveel olie als azijn? Gebruik je
 procentenmeter om dit uit te zoeken.
- 4 Kijk naar fles 3.
 Hoeveel procent (ongeveer) van de vloeistof is azijn?
 Gebruik je procentenmeter om dit te vinden.
 Hoeveel procent van de vloeistof is olie?



olie

azijn

getallenlijn als model te gebruiken.

Tijdens het uitproberen van een aantal opdrachten over procenten, met leerlingen uit klas 3, bleek de dubbele getallenlijn als model goed te functioneren.

Dit model doet wat een verhoudingstabel niet doet: het biedt goede visuele ondersteuning. Terwijl de leerlingen de *maniertjes* konden blijven gebruiken die ze bij het rekenen met verhoudingstabellen hadden geleerd.

MAATSCHAPPELIJK WERKER (M/V) (90%)

vacaturenummer 90.018

>> Voor hoeveel uur per week is deze parttime baan?

Je kunt bij de berekening een dubbele getallenlijn gebruiken. Ga uit van een 40-urige werkweek.



Procentenmeter

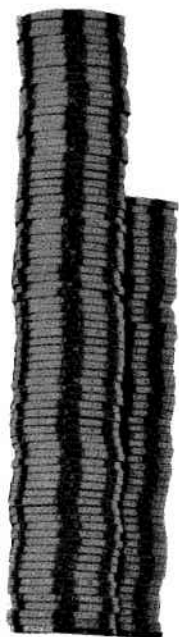
Voor de lessenserie over procenten voor klas 2, wilde ik iets bedenken waarbij de leerlingen eerst zouden kunnen oefenen in het verkrijgen van inzicht in de structuur van verschillende opdrachten, zonder dit meteen te combineren met (lastig) rekenwerk.

Zo is het idee ontstaan om in klas 2 de dubbele getallenlijn te introduceren met behulp van een elastieken 'procentenmeter'.

De eerste opdracht van het werkblad op de pagina hiernaast laat zien hoe de leerlingen zelf een procentenmeter kunnen maken.

Bij de opdrachten die daarna komen kunnen ze de procentenmeter als meetinstrument gebruiken.

In het begin vinden de metingen plaats aan de hand van voorwerpen, later wordt er gemeten langs getallenlijnen.



7a. De grote stapel bestaat uit 77 guldens.

Hoeveel is 18% hiervan ongeveer?

Gebruik een procentenmeter bij het schatten.

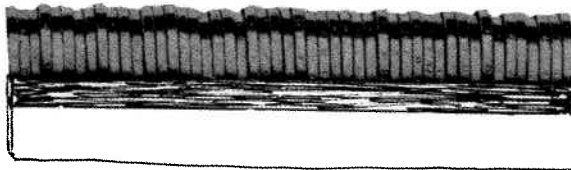
b. Hoeveel is 18% van de kleine stapel ongeveer?

8. Hieronder zie je een bakje met guldens.

Hoeveel is 10% van dit aantal guldens?

Hoe kun je met dit antwoord vinden hoeveel guldens er in het bakje zitten?

Denk je dat er precies zoveel guldens inzitten?



Het rekenwerk is op deze manier vervangen door het aflezen van de metingen. De enige vraag die er nu nog over blijft is: 'Hoe moet je meten?'

De leerlingen moeten hierover steeds eerst nadenken, maar dat is nu net de bedoeling!

Werken met de procentenmeter

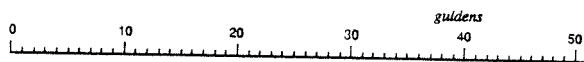
Omdat er nog maar weinig leservaringen zijn met het leerlingenmateriaal, is het nog te vroeg om te concluderen dat deze aanpak goed werkt. Maar de ervaringen met de volgende serie opdrachten wijzen er al wel op dat de leerlingen meer zicht krijgen op de problemen met procenten.

1. Een trui kost f 42,-. Deze week is er een speciale aanbieding: je krijgt 40% korting.

a. Hoeveel betaal je nu ongeveer voor de trui?

b. Je kunt dit bedrag in één keer aflezen met je procentenmeter.

Waar moet je dan kijken op je procentenmeter?



Bij vraag a schreef Erik $42 - 17 = 25$ op.

Bijna alle leerlingen keken eerst, net als Erik, hoeveel 40% van f 42,- ongeveer was. Blijkbaar was dit een standaardmethode die ze ooit eens hadden geleerd.

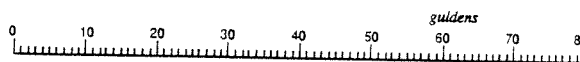
De leerlingen zouden ook zonder aanwijzing zoals in vraag b, op het idee moeten komen dat de redenering '40% korting, dus je betaalt 60% van de prijs' soms handiger is om te gebruiken.

Dit soort redeneringen zijn straks van groot belang om te kunnen rekenen met een percentage als factor.

Ook bij de volgende opdracht kon deze redenering toegepast worden:

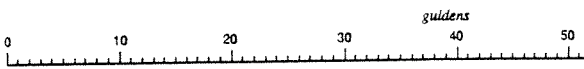
2. Op alle artikelen krijg je 40% korting. Een spijkerbroek kost nu f 55,-.

Hoeveel zou je voor deze broek moeten betalen zonder die korting?



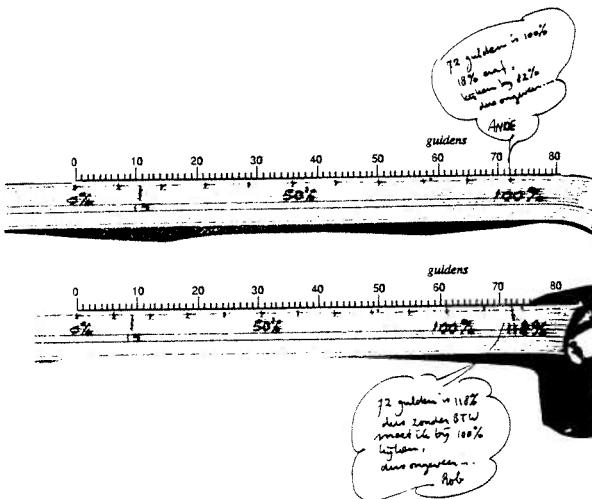
Omdat de vorige opdracht uitgebreid besproken was, gaf deze opdracht weinig problemen.

3. Vincent laat een advertentie in de krant plaatsen. Dit kost f 35,-, maar er komt nog 18% BTW bij.
- Hoeveel zijn de totale advertentiekosten ongeveer?
 - Kun je dit in één keer aflezen met je procentenmeter?



Bij vraag a schreef Wilma op: je doet $100 + 18\%$ ($35 + 6 = 41$)
 Hanneke begon bij vraag b al snel extra streepjes op haar procentenmeter te tekenen, zodat deze doorliep tot 118%, maar ze schreef bij het laatste streepje 18%!

4. Een reparatie kost f 72,- inclusief BTW. Ankie en Rob zoeken met hun procentenmeter uit hoeveel de reparatie kost zonder BTW. Wie doet het volgens jou goed? Waarom?



Er ontstond verwarring in het groepje. Marianne en Wilma vonden dat Ankie het goed deed. Marja en Hanneke waren voor Rob. Ze keken mij aan, maar ik zei dat ik niet zou zeggen wie gelijk had. Ze moesten elkaar maar proberen te overtuigen.

'Rob kan toch geen gelijk hebben, meer dan 100% kan toch niet!?', zei Marianne.

'Dat kan wel, mijn vader kwam laatst thuis van de oogarts en zei dat zijn linker oog 200% was.'

'Je leest ook weleens in de krant dat een fabriek iets heeft met 200% of zo, of 300%.'

Dat percentages boven de 100 voorkomen, daar waren ze het nu wel over eens. Maar ...

'Die 72 gulden is toch alles, dus 100%', zei Wilma.

'Nee', zei Hanneke toen, 'die 18% zat al in het getal, dus moet je de 18% eraf halen en dan krijg je 100%'

Uiteindelijk hebben we gezamenlijk teruggekeken naar de vorige opdrachten en vergeleken met deze.

De volgende opdracht laat de overgang zien van meten met de procentenmeter en de dubbele getallenlijn.

5. In een winkel wordt een fiets van f 620,- aangeboden met 40% korting. Bram wil weten hoeveel gulden de korting is. Zijn elastiekeen procentenmeter is hij kwijt.
- Bram tekent een getallenlijn en daaronder een procentenmeter.



- Maak zijn tekening verder af.
- Hoeveel gulden komt er boven 10%?
- Hoeveel gulden is de korting? Hoe heb je dat gevonden?

Bij vraag a vroeg Arnoud: 'Moét dat precies?'

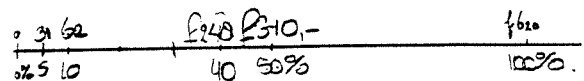
'Nou dat doe ik wel hoor.'

'Volgens mij hoeft dat niet.'

Even later bleken de leerlingen bij het rekenen inderdaad de maniertjes te gebruiken die ze bij de verhoudingstabellen hadden geleerd.

De antwoorden van drie leerlingen:

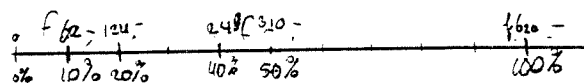
vraag a:



vraag c:

248, eerst 50%, 10% 50-10=40

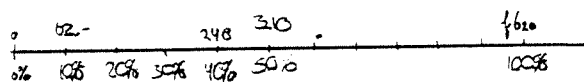
vraag a:



vraag c:

7248, eerst naar 20% en dan verdubbelen.

vraag a:



vraag c:

62 · 4 = 248

'Hé, nu reken je precies en je tekent niet precies en zonet was dat andersom!', zei Teunis tenslotte.

Zowel de leerlingen als ik hadden in een korte tijd veel geleerd, vond ik.

Vervolg

Voor klas 3 is op dit moment de opzet:

- Verder oefenen in het rekenen met procenten waar- bij verhoudingstabellen en dubbele getallenlijnen als model gebruikt worden.
- Verkortingen van het aantal stappen, die leiden tot het gebruik van een zakrekenmachine.

Uiteindelijk komt er een overgang van de dubbele getal- lenlijn naar het rekenen met percentages als factor. Bij- voorbeeld:

Jeroen heeft 379 gulden op een spaarrekening gezet.

De bank geeft 6% rente.

Hoeveel geld heeft Jeroen na één jaar? En na drie jaar?

De antwoorden kunnen met behulp van de zakrekenma- chine in één keer gevonden worden door uit te rekenen:

$$1,06 \times 379 \text{ en } 1,06 \times 1,06 \times 1,06 \times 379 \\ \text{of } (1,06)^3 \times 379$$

Op dit moment wordt het leerlingenmateriaal op één van de experimenteerscholen in mavo-klassen (tweede en derde leerjaar) verder uitgeprobeerd.

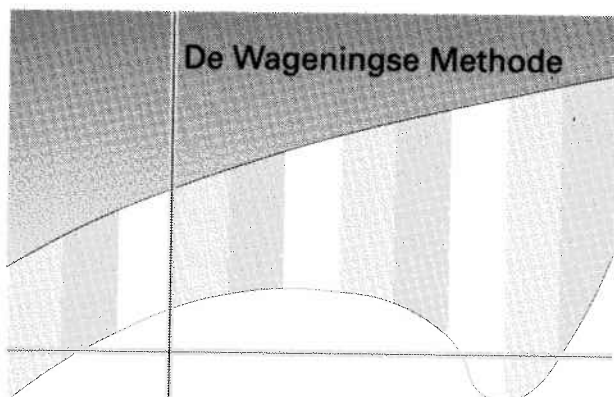
Misschien is deze aanpak van het rekenen met procenten ook zeer geschikt voor leerlingen die met rekenen op een laag niveau zitten.

Als u opmerkingen of vragen heeft over deze aanpak, of ervaringen met leerlingen hiermee, zou de rekengroep van W12-16 deze graag van u vernemen.

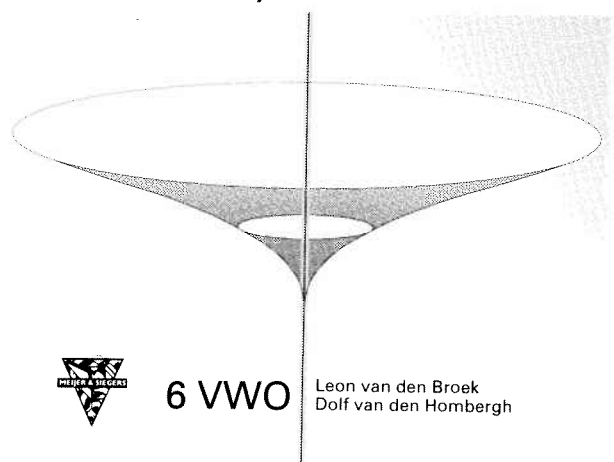
Noot

[1] Zie voor meer informatie het artikel *Verhoudingsta- bellen in de brugklas* van M. Wijers, Nieuwe Wis- krant, 10e jrg nr. 1, sept. 1990, pp. 57-60.

(Advertentie)



analyse wiskunde B



6 VWO

Leon van den Broek
Dolf van den Hombergh

Als u, met ons, vindt dat de Analyse Wiskunde B in de bovenbouw van het vwo in toegepaste situa- ties moet worden aangeboden, past dit boek goed bij uw onderwijs.

de Wageningse Methode

een wiskundemethode voor mavo (1 en 2), havo (1, 2 en 3) en vwo (1 t/m 6, A en B) met ondersteunende software.

Informatie:

onderbouw: Wim Kremers (08373-18206)

bovenbouw: Leon v.d. Broek (080-788604)

software : Jan Breeman (01828-16063)

Verkoopadres:

Meijer & Siegers bv

Postbus 105

6860 AC Oosterbeek

Tel.: 085-341045 (Jacqueline)