

# Absoluut en relatief, een lastig onderscheid

## Procenten in groep 7

Frans van Galen

**Als leerkracht ontmoet je regelmatig kinderen die iets niet begrijpen. Wanneer je met een kind apart bezig bent ga je er meestal direct op in, maar soms, als het om fundamentele zaken gaat, kun je zo'n probleem ook onderwerp maken van een klassengesprek. In dat geval kan de hele klas er wat van leren.**

### Onderzoek doen

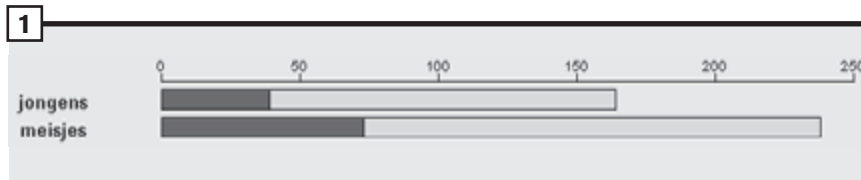
Het onderwerp 'Procenten' is lastig. Samen met Lia Oosterwaal, leerkracht van groep 7, heb ik in het schooljaar 2001-2002 een serie lessen gemaakt rond procenten en verhoudingen en die in haar klas uitgetoetst. De computer speelde een belangrijke rol in die lessen. Aan het eind van het schooljaar mochten de leerlingen zelf een onderzoek opzetten waarbij de resultaten in procenten werden weergegeven. Het onderzoek ging over de favoriete hobby's van jongens en meisjes. De jonge onderzoekers lieten kinderen via internet een vragenlijst invullen en turfden daarna hun antwoorden. Een verslag van dit project is te vinden in het tijdschrift *JSW* (Frans van Galen en Lia Oosterwaal, 2002). In dit artikel voor *Willem Bartjens*, wil ik ingaan op een probleem waar een van de leerlingen, Samira, tegenaan

liep en op het klassengesprek dat daar uit voortkwam.

### Stroken en cirkels

Samira gebruikt het programma 'In kaart' van het rekenweb ([www.rekenweb.nl](http://www.rekenweb.nl)) om gegevens van het onderzoek in de computer in te voeren. Dit programma kan stroken en cirkeldiagrammen tekenen. De antwoorden op de vraag 'Speel je een muziekinstrument?' waren als volgt verdeeld: Jongens: ja: 39, nee: 125, totaal: 164. Meisjes: ja: 73, nee: 165, totaal: 238. De computer tekende twee stroken. (Zie afbeelding 1)

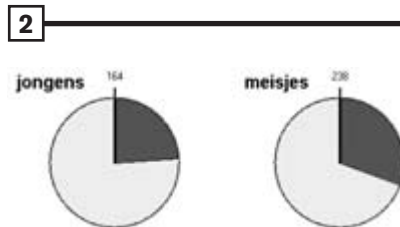
Terwijl Samira naar het beeldscherm



De antwoorden van jongens en meisjes op de vraag 'Speel je een muziekinstrument?'

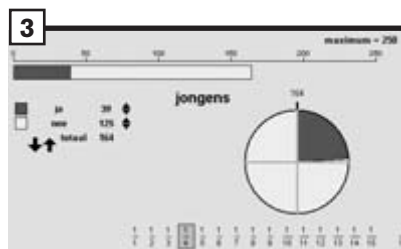
tuurt, vraag ik haar of ze aan het plaatje kan zien of er verschillen zijn tussen jongens en meisjes. Samira zegt dat je dat niet goed kunt zeggen, want er hebben wel meer meisjes 'ja' gezegd, maar er hebben ook veel meer meisjes meegedaan aan het onderzoek. Je kunt het zo niet vergelijken. Ik laat haar op de computer de cirkeldiagrammen van de jongens en de meisjes zien - zie afbeelding 2 - en vraag of ze daar meer aan heeft.

Samira wijst op het gekleurde stuk bij de meisjes, en zegt dat dat inderdaad groter is dan bij de jongens. 'Maar', zegt ze, 'dat is ook logisch, want er hebben veel meer meisjes meegedaan aan het onderzoek'(!)



De stroken uit afbeelding 1 zijn nu in de vorm van een cirkeldiagram weergegeven.

Ik ga er niet tegenin, maar stap over op breuken en vraag welk deel van de jongens 'ja' heeft geantwoord. En daarna vraag ik welk deel van de meisjes 'ja' geantwoord heeft. Het computerprogramma komt haar hierbij te hulp. Er zijn knoppen waarmee je



Ongeveer een kwart van de jongens heeft de vraag met 'ja' beantwoord.

de cirkeldiagrammen in gelijke delen kunt verdelen. (Zie afbeelding 3)

Na wat zoeken komen we samen tot de conclusie dat ongeveer een kwart van de jongens en ongeveer  $\frac{3}{10}$  van de meisjes 'ja' heeft gezegd. 'Kun je nu wel iets zeggen over het verschil tussen jongens en meisjes?' vraag ik. Samira antwoordt: ' $\frac{3}{10}$  is meer dan een kwart, dus de meisjes zeggen iets meer 'ja'.' En dan voegt ze er weer aan toe: 'Maar dat is ook logisch, want er hebben meer meisjes meegedaan aan het onderzoek'(!)

### Samira is niet de enige

De opmerkingen van Samira zijn intrigerend. Ze heeft inderdaad gelijk met haar opmerking over de stroken. Daar kun je niet zien wat het verschil is tus-



Leerlingen vinden het moeilijk om absolute aantallen en (relatieve) verhoudingen uit elkaar te houden.

sen de antwoorden van de jongens en die van de meisjes omdat de stroken een verschillende lengte hebben. Maar bij het cirkeldiagram kun je wel uitspraken doen. De cirkel is voor de 238 meisjes immers even groot als die van de 164 jongens, dus het verschil in grootte van de rode stukken weerspiegelt de verschillende verhouding tussen de ja- en nee-antwoorden. Hetzelfde geldt voor de breuken  $\frac{1}{4}$  en  $\frac{3}{10}$  die op een directe manier de verhouding weergeven tussen 'ja' en 'nee' bij elke groep. Maar Samira ziet dat anders. Blijkbaar heeft ze er moeite mee om absolute aantallen en (relatieve) verhoudingen uit elkaar te houden. Samira is daarin niet de enige. Ik heb de klas van Samira gedurende een heel schooljaar geobserveerd bij lessen rond procenten en verhoudingen en herhaaldelijk bleek dat er begripsproblemen ontstonden omdat de leerlingen absolute aantallen en verhoudingen met elkaar verwarden. Dat is op zich niet zo vreemd, want hier ligt ook de kern van het procentbegrip. Procenten zijn een manier om over te stappen van absolute aantallen naar verhoudingen. Een krantenbericht als '380 van de 517 ondervraagden hadden klachten over de busverbinding' leest veel moeilijker dan '73% van de ondervraagden had klachten over de

busverbinding'. Op een vergelijkbare manier kunnen we breuken gebruiken. De journalist zou bijvoorbeeld ook kunnen schrijven: 'Bijna driekwart van de ondervraagden was niet tevreden.'

## Er hebben meer meisjes meegedaan, dus je kunt het niet vergelijken

Het gesprekje met Samira duurde vrij kort. In plaats van in te gaan op haar opmerkingen, stelde ik Samira voor om haar probleem aan de klas voor de leggen.

### Klassengesprek

Het klassengesprek over het probleem van Samira vond pas een week later plaats. Eigenlijk had ik verwacht dat Samira haar vergissing inmiddels al lang ingezien zou hebben, want ik ging ervan uit dat ze even in verwarring was gebracht doordat ze toevallig eerst naar de stroken had gekeken. Bovendien had ik het idee dat, mocht

Samira er zelf nog problemen mee hebben, de klas haar wel ogenblikkelijk zou vertellen hoe het zat. Beide verwachtingen bleken niet uit te komen. Het probleem was groter dan ik had gedacht.

In de les gebruikten we een 'beamer' om het computerbeeld groot op de muur te projecteren. Het begin van de les liep als volgt.

Samira wil haar probleem graag zelf aan de klas vertellen. Ze begint met de cirkeldiagrammen en vertelt dat ze niet weet wat je erover kan zeggen, omdat er veel meer meisjes dan jongens aan het onderzoek hebben meegedaan. Bij de stroken is er net zo'n probleem. Voor de stroken heeft ze overigens wel een suggestie: 'Je moet het eigenlijk uitrekken, dan zou je het wel goed kunnen zien. Dan is het probleem opgelost.'

De leerkracht herhaalt nog een keer wat het probleem is, en legt de nadruk op de stroken. Ze vraagt de kinderen om twee minuten met hun reken-groepje te overleggen over het probleem van Samira.

In de bespreking die daar op volgt blijkt dat een aantal groepjes is doorgegaan op het langer maken van de strook. Ze hebben geprobeerd om de benodigde getallen te zoeken via een verhoudingstabel. De leerlingen zijn bekend met de verhoudingstabel omdat de leerkracht daar - buiten de methode om - aandacht aan heeft besteed. Geen van de groepjes is er echter uitgekomen, want het rekenwerk dat de verhoudingstabel in dit geval oproept is erg lastig. Samira stelt nog voor om op de computer het totaal te veranderen, in de hoop dat de andere getallen zich daarbij zullen aanpassen, maar dat blijkt niet mogelijk te zijn.

### Tussendoor

Voordat ik het vervolg van de les beschrijf, maak ik even een opmerking over de manier waarop Samira het probleem aan de orde stelt. Ze ziet blijkbaar heel goed waar het probleem zit bij de stroken: die zijn van verschillende lengte en als het zou lukken om

de strook van de jongens net zo lang te maken als die van de meisjes, dan kun je aflezen welke groep verhoudingsgewijs meer 'ja' heeft gezegd. Ze beseft echter niet dat de cirkeldiagrammen in het programma datzelfde probleem al voor haar hebben opgelost.

### Rondjes blijven hetzelfde

Omdat niemand in het gesprek iets over de cirkels heeft gezegd laat de leerkracht de leerlingen daarom een paar minuten overleggen over het verschil tussen de stroken en de cirkels. 'Welke van die twee is het handigst als je jongens en meisjes wilt vergelijken?', luidt haar vraag.

Marthe krijgt als eerste de beurt. Haar groepje meent dat de rondjes niet zo handig zijn om te vergelijken, maar ze kan niet vertellen waarom. Dan komt Wouter uitleggen dat de rondjes juist wel handig zijn, omdat een stukje van de cirkel in het ene geval voor 2 kan staan, en in een ander geval voor 400: het blijft altijd hetzelfde rondje. Hij beweert zelfs, dat je de getallen op de computer ook zou kunnen verdubbelen, dat zou voor het plaatje niets uitmaken.

De leerkracht vindt dat een interessant idee en stelt voor om het uit te proberen met het cirkeldiagram van de jongens. Eerst vraagt ze wie er denkt dat Wouter gelijk heeft als hij beweert dat het plaatje inderdaad hetzelfde zal blijven. Een paar kinderen steken hun hand op. Twee andere kinderen denken dat Wouter ongelijk heeft. De meeste kinderen twijfelen.

Als de leerkracht om een toelichting vraagt, geeft Fanny een heel mooi argument waarom het plaatje, volgens haar niet zal veranderen: 'als je 500 keer 'ja' en 500 keer 'nee' zou hebben en je zou ze allebei verdubbelen naar

'schuilnaam' wordt in de klas gebruikt voor gelijkwaardige breuken;  $\frac{2}{6}$  is bijvoorbeeld een schuilnaam voor  $\frac{1}{3}$ .

Tim gebruikt ook breuken om te voorstellen dat het plaatje hetzelfde zal blijven, 'want', zegt hij, 'als je de een verdubbelt en de ander ook, dan blijft het nog steeds een kwart.'

Het idee van Wouter wordt uitgetoetst op de computer. Hij blijkt gelijk te hebben want het plaatje van de cirkeldiagrammen blijft hetzelfde. De strook is echter twee keer zo lang geworden. Het zet Samira en haar klasgenoten opnieuw aan het denken.

### Verhoudingen

Procenten zetten absolute getallen om in verhoudingen. Als we niet geïnteresseerd zijn in de precieze aantallen is een omrekening naar 'zoveel van de 100' handiger, want daar kunnen we ons meer bij voorstellen. Bovendien kunnen we via procenten groepen van verschillende groottes met elkaar vergelijkbaar maken. Breuken kunnen op een vergelijkbare manier worden gebruikt.

Het probleem van Samira leidde tot een klassengesprek over de kern van

## Samira legt haar probleem aan de klas voor

1000 dan blijft alles hetzelfde, want het is een soort *schuilnaam*.' De term



Leerlingen bespreken in groepjes welk model het meest geschikt is voor vergelijken: cirkels of stroken?



Het kan soms heel handig zijn om individuele problemen klassikaal te bespreken.

het breuken- en procentenbegrip. Wat kinderen op den duur moeten gaan begrijpen is:

- Je kunt met een cirkeldiagram rechtstreeks verhoudingen laten zien. De absolute aantallen zijn in zo'n cirkeldiagram als het ware weggewerkt.
- Je kunt verhoudingen beschrijven met behulp van breuken of procenten. Het computerprogramma biedt via de breukenknoppen - steun bij het zoeken naar zo'n beschrijving.
- De stroken in het computerprogramma geven absolute aantallen weer; de relatieve lengte van de gekleurde stukken zegt iets over de verhoudingen.

Zullen alle kinderen die conclusies getrokken hebben uit het klassengesprek? Waarschijnlijk niet, want het klassengesprek verliep minder helder dan mijn voorgaande samenvatting suggereert. Bovendien gaat het blijkbaar om een lastig concept. Een enkele les zal niet voldoende zijn om kinderen dat idee te laten vatten.

### Zet kinderen aan het denken

Het verbaasde me overigens wel dat de kinderen, aan het eind van groep 7,

nog zoveel moeite hadden met de achterliggende ideeën. Zoals gezegd dacht ik dat Samira wel zelf zou inzien hoe ze zich vergist had en ik had zeker niet verwacht dat de klas nog zo sterk zou aarzelen bij Wouter's voorstelling over het verdubbelen. Hoe de

## Procenten zetten absolute getallen om in verhoudingen

klas een half jaar eerder in feite over hetzelfde probleem struikelde is beschreven in een eerder artikel (van Galen, 2002). Het gaat blijkbaar om zulke lastige ideeën dat kinderen daar lang mee blijven worstelen.

Hoe kun je ervoor zorgen dat kinderen zich op den duur de ideeën toch eigen maken? In de eerste plaats moeten geschikte opgaven discussies over dit soort fundamentele zaken uitlokken. Ik betwijfel of dat in bestaande methoden

gebeurt, want procenten, breuken, cirkeldiagrammen en stroken worden meestal aangeboden als pasklare hulpmiddelen voor welomschreven problemen, zonder dat leerlingen gevraagd wordt om zelf te bepalen en te beargumenteren welk hulpmiddel in de gegeven situatie het meest geschikt is. Vervolgens moet je als leerkracht de kinderen ook de gelegenheid bieden om zulke discussies voeren. Toen Samira achter de computer zat te worstelen met haar stroken bedwong ik gelukkig mijn neiging om haar direct te hulp te schieten, want dan had ik waarschijnlijk de illusie gehad dat haar problemen waren opgelost. Het is beter om zo'n misverstand als dat van Samira, dat ook bij andere kinderen zou kunnen bestaan, tot uitgangspunt van een klassengesprek te maken.

*De auteur is werkzaam op het Freudenthal Instituut*

### Literatuur

Galen, Frans van (2002). 'Cirkel- en staafdiagrammen in een leergang procenten.' In: *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het onderwijs*, Panamapost, 20, nr. 4, p. 21-28.

Galen, Frans van en Lia Oosterwaal (2002). 'Groep 7 doet onderzoek.' In: *JSW, Jeugd in School en Wereld*, november.