

MEETOPDRACHTEN

Willem Faes

PABO Tilburg/Oudenbosch

INLEIDING

WINKELCENTRUM TILBURG NOORD

## "Gewicht-raad-actie" om pedaalemmer bij de Nijs

Er valt de komende periode nogal wat te raden en te schatten in winkelcentrum Wagnerplein. Zo ook bij de Nijs, dé zaak in huishoudelijke artikelen en tuinmeubels. Het leuke is dat er nog een prijs aan verbonden is ook.....

### Gissen met zout

Hoe zwaar is zout? Dat is eigenlijk de centrale vraag waar het bij de Nijs om draait de komende weken. Het is aan de klanten om daar achter te komen.

Hiervoor staat er bij de winkel een Brabantia pedaalemmer, die met zout gevuld is. Klanten kunnen op de achterkant van hun kasabon een gokje wagen. Evenals bij de andere acties verdwijnen de bonnen in een bus of emmer. Op vijf december wordt de bus open gemaakt. Dan wordt gekeken wie het gewicht geraden heeft. Indien niemand het goed heeft, wordt bekeken wie het dichtst bij het juiste gewicht zat.

### Pedaalemmer

De winnaar krijgt van de Nijs de pedaalemmer aangeboden. De naam van deze winnaar zal na de Sint-Nicolaas-actie in Stads-Nieuws vermeld worden.

"Gissen met zout"



(fig.1)

In een reclamefolder van het winkelcentrum Tilburg Noord stond in het kader van Sinterklaas het artikel uit fig. 1.

Dat bracht mij op de gedachte of kinderen van klas 6 (In nov.'84) dit vraagstuk zouden kunnen oplossen.

Denk je daar wat verder over na dan vraag je je af of je het probleem vast wat moet voorstruktureren bv. door de opdracht te geven, daarna de inhoud van die pedaalemmer te laten berekenen en vervolgens te kijken hoeveel één liter zout weegt, eventueel kun je dan op de opdrachtkaart ook een tabel vermelden.

Zoiets als:

	1 liter zout	.... kg zout
	2 liter zout	.... kg zout
	⋮	⋮
1 emmer zout	...liter zout	.... kg zout

Ik heb daarvoor niet gekozen. Ik was erg benieuwd of de leerlingen het vraagstuk zo zouden kunnen oplossen.

Op donderdagmiddag 8 november om 14.30 u. mocht ik van de onderwijzer van klas 6 van b.s. 'de Sleutel' vier leerlingen uitkiezen. Twee jongens en twee meisjes werden door mij willekeurig uitverkoren. Ze gingen mee naar de aula waar voor hun klaar stonden:

vier verschillende (huishoud)maatbekers, 2 pakken JOZO zout, twee emmers, een brievenweger en een veerbalans.

Ze lazen eerst rustig het artikel door. De zaak van De Nijs bleken ze goed te kennen. Bram vatte nog eens rustig samen wat de prijsvraag inhield: 'Probeer er achter te komen hoeveel kilogram zout er in een pedaalemmer gaat'.

Ik vertelde hun dat ik geen schone pedaalemmer had maar wel twee gewone emmers.

De opdracht luidde nu te bepalen hoeveel kilogram zout er in één tot de rand gevulde emmer zou gaan.

Je mag alle materialen gebruiken en je krijgt er een vel papier bij om je berekeningen op te schrijven.

Wel had ik graag dat je eerst opschrijft hoeveel kilogram dat je schat, dat erin gaat.

Marja en Claudia werkten samen en Bram met Bram.

In de rest van het verslag beperk ik me nu alleen tot Marja en Claudia. Hun eerste schatting was 8 kg. Dat gebeurde op het oog. De volgende 10 minuten besteedden zij alleen aan het schijnbaar doelloos vullen, wegen en overgieten van zout in de maatglazen. Ondertussen praatten ze wel over een oplossingsstrategie maar kwamen er nog niet uit.

Marja kwam mij om meer zout vragen. 'We hebben toch veel te weinig zout' Ik zei dat ik maar één pak voor ze had, maar misschien zouden ze 'iets anders' kunnen gebruiken om de emmer mee te vullen.

Daar bleken ze mee vooruit te kunnen. Er werd water in het maatglas gedaan, vervolgens gewogen en daarna leeggegoten in de emmer. Na dat een paar keer gedaan te hebben stopten ze ermee. Waarschijnlijk omdat ze zich bewust werden van de vraagstelling: Het ging erom hoeveel kg *zout* erin de emmer zou gaan.

Ze wegen nu 500 gram zout af, het zout komt tot streepje 250 Claudia probeert vervolgens 500 gram water af te wegen.

Het water komt tot streepje 350.

Dus 350 komt overeen met 500 gram.

Vervolgens wordt er elke keer '350' water in de emmer gegoten; dat blijkt 24 keer te gaan dus:

24 keer '350' water, dus 24 keer 500 gram zout! Dus 12 kilogram zout!

Toen ze klaar waren kwamen ze bij mij en vertelden hun uitkomst, ik liet hun ook hun oplossingsstrategie vertellen. Ook bij het onder woorden brengen bemerkten zij niets van de gemaakte fout.

Wel vonden ze dat ze er met de schatting ver naast zaten. Toen ik vroeg of dat wel zo was, vond Marja dat het eigenlijk best mee viel: 'Maar 4 kg ernaast ...'

Tot zover de beschrijving, de oplossing van Bram en Bram en de nabespreking laat ik verder nu onvermeld.

Wat hebben de leerlingen nu van deze opdracht geleerd. Niets??

Allebei de tweetallen hadden inderdaad niet de juiste oplossingsstrategie gevonden laat staan de goede uitkomst. Toch is het durven zoeken naar de oplossing ook een doel in zich.

Juist in de nabespreking zul je je als leerkracht in moeten houden en niet meteen met *jouw* oplossingsstrategie komen. De leerlingen vragen zich dan steeds af wat ze zelf fout hebben gedaan.

Zeker de oplossing van Marja en Claudia kan uitgangspunt zijn om samen te komen tot een goede oplossingsstrategie.

Er hoort dan zeker een tweede opdracht te volgen waarin dezelfde vraagstelling, eventueel wat meer gestructureerd, wordt gesteld of er vooraf een bespreking is waarbij n.a.v. de vorige opdracht over oplossingsstrategieën wordt gepraat.

## KRITERIA

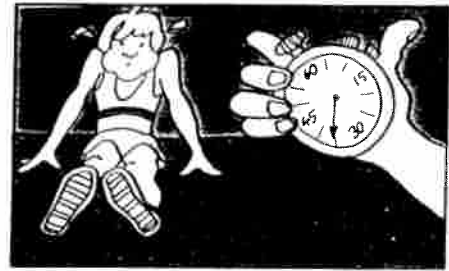
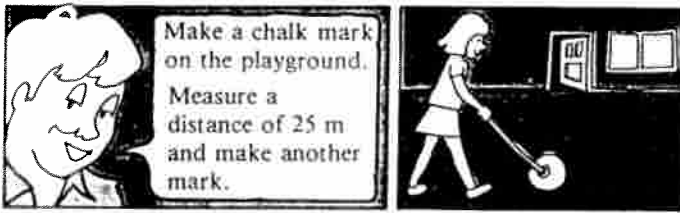
Afhankelijk van welk doel men zich stelt, kan men kiezen voor een open of meer voorgestructureerde probleemstelling.

Daarnaast zijn er een aantal aspecten waarbij men bij het samenstellen van meetopdrachten kan letten, ik noem:

- 1 Spreekt de opdracht de leerlingen aan, zijn ze gemotiveerd om deze te gaan uitvoeren? (Instap)
- 2 Is het mogelijk om de opdracht op verschillende manieren/verschillende nivo's op te lossen?
- 3 Veroorzaakt de opdracht niet dat leerlingen onder hun nivo werken?
- 4 Wat leren de leerlingen van de gestelde opdracht?
- 5 Hoe wordt de nauwkeurigheid van hun metingen gecontroleerd?  
(de berekeningen zijn meestal op schrift vastgelegd en daardoor te controleren)
- 6 Hoe maak ik de leerlingen *bewust* van hun gevolgde meetstrategie en hun meetresultaten? En hoe bereik ik dat ze die gaan vergelijken met hun schattingen?  
Voor die bewustmaking lijkt het me noodzakelijk dat de leerlingen onder woorden brengen (mondeling of schriftelijk) hoe ze de opdracht hebben uitgevoerd.
- 7 Kunnen de leerlingen met de opdrachtkaart zelfstandig aan de slag?  
(zelfstandigheid wil voor mij niet zeggen leerkrachtonafhankelijk)
- 8 Welke ervaringen doen de leerlingen bij het uitvoeren van de opdracht op? (Simon Gribling merkt terecht op dat men bij veel opdrachten beter kan spreken van 'meemaken')
- 9 Is de gesuggereerde strategie zinvol?
- 10 Zijn de opdrachten duidelijk gesteld? Eventueel ondersteund door tekeningen?

## ENKELE MEETOPDRACHTEN

Het School Mathematics Project (SMP, Cambridge Engeland) bevat werkkaarten die vooral binnen het gebied van het meten uitblinken door duidelijkheid van tekst en beeld. (fig.2)

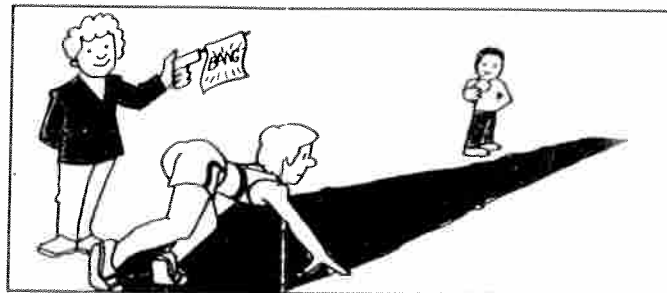


Ask your friend to time you as you run from one mark to the other.

Now time your friend in the same way.

Time each other, hopping, skipping and then jumping over the same distance.

Each record your own results in a table like this:



	Time taken over 25 m
Running	
Hopping	
Skipping	
Jumping	

Draw a column graph of your own results.

Answer these questions from the graph:

1. How much longer did it take to hop than to run?
2. How much longer did it take to skip than to run?
3. How much longer did it take to jump than to run?

(fig.2)

De opdracht is duidelijk gestructureerd: Zet eerst een afstand van 25 meter uit. De manier met het klikwiel is ook aangegeven. Is dat nodig?

Of moet een leerling dat zelf kunnen bepalen?

Wat er verder moet gebeuren en hoe je het moet invullen is ook duidelijk voorgestructureerd.

Wat ze geleerd hebben wordt door de laatste drie vragen gecontroleerd of zoudt u andere vragen stellen om tot een bepaalde bewustmaking te komen?

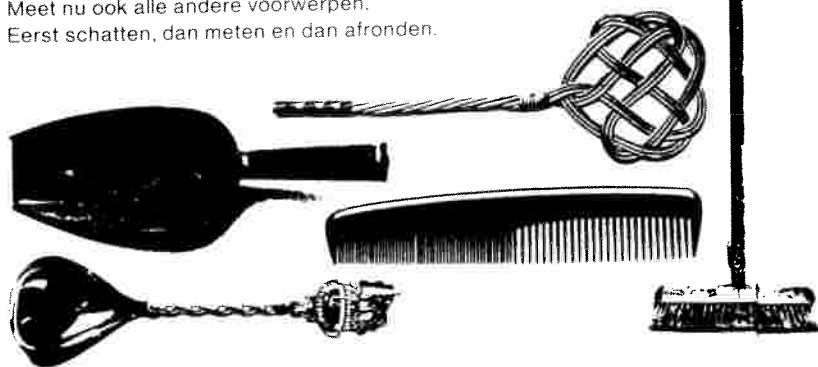
De methode Taltaal bevat geen aparte meetkaarten, maar wel veel klassikale opdrachten. (fig.3)

Kijk eens goed! Hoe lang is het potlood?



Precies: 'Het potlood is iets meer dan 5 cm'.  
Toch zeggen we dan wel: 'Het potlood is 5 cm lang'.  
We *ronden* de lengte van het potlood *af*.  
We ronden het af op 5 cm.  
Dat is er het dichtste bij.

- 1 Kijk goed hoe lang de naald is.  
Rond het antwoord af.
- 2 Meet op dezelfde manier de haakpen.
- 3 Meet nu ook alle andere voorwerpen.  
Eerst schatten, dan meten en dan afronden.



- 4 Meet kleine voorwerpen uit de klas.  
Eerst schatten, dan meten en dan afronden.  
Maak er een tabel voor.

Materiaal:  
liniaal

(fig.3, verkleind).

Het doel is duidelijk: het gaat over afronden.

De afbeeldingen zijn zeer verzorgd uitgevoerd en men kan zelfs aflezen dat het potlood *precies* 5,3 cm is.

Maar waarom zou je dan afronden op 5 cm?

Wat de handleiding daarover zegt staat in fig.4

Er dienen mijns inziens situaties geschapen te worden, die aanleiding geven tot óf precies meten óf tot afronden, zoals bijvoorbeeld in het Taltaalblad (fig.3):

'Als je een hoesje voor dat kammetje (7,4 cm) moet hebben, dan steekt het er een stukje uit als je naar beneden (7 cm) afrondt, maar rond je naar boven af (8 cm), dan past het kammetje er mooi in'.

Daarmee zie je dan ook meteen dat het bij meten lang niet logisch is om altijd maar naar beneden af te ronden.

lengte en oppervlakte met maten rekenen	hoofdstuk	1
	lessenserie	1
	les	4
	rekenboek	4/4
	werkboek	6/-
	map	6 (evt.)

**doel**

zie les 1  
De kinderen kunnen gemeten lengten afronden op millimeters, centimeters, decimeters en meters nauwkeurig.

**groepering**

a1 klassikaal  
a2 individueel of koppels  
v1, v2 koppels

**materiaal**

Allerlei meetapparaten en te meten voorwerpen, met name cilindervormige voorwerpen

**activiteiten**

- a1 Twee kinderen meten met een meetlat elk een kant van het lokaal op. Komen ze met hetzelfde antwoord? Kan de meting met een meetlat voldoende nauwkeurig worden uitgevoerd?  
We kunnen meten:
- op de meter nauwkeurig: wat doen we met iets meer of minder dan 7 meter, bijna 8 meter,  $7\frac{1}{2}$  meter?
  - op de decimeter nauwkeurig, bijvoorbeeld de breedte van de tafel;
  - op de centimeter nauwkeurig, bijvoorbeeld de breedte van het boek;
  - op de millimeter nauwkeurig, bijvoorbeeld de breedte van een luciferdoosje.
- We zullen tevreden zijn met een afronding van de meting op hele meters, dm, cm, mm, afhankelijk van de te meten afstand. Bij de afstand van onze woonplaats naar een andere plaats zijn we met een afronding op hele kilometers tevreden.
- a2 De kinderen maken nu individueel of in koppels som 1 t/m 3 op bladzijde 4 uit het rekenboek. Laat ze zachtjes aan elkaar de tekst voorlezen.
- v1 Som 4 is bedoeld voor de kinderen die vlug klaar zijn met de sommen 1 t/m 3.
- v2 De kinderen voeren in koppels een aantal zo nauwkeurig mogelijke metingen uit op concrete voorwerpen: de omvang van allerlei flessen en potjes. Tot op de mm nauwkeurig.  
Met behulp van papieren stroken meten ze van bepaalde potten de omvang (omtrek) en de diameter. Hoeveel keer gaat de diameter in de omvang? Een aantal keren proberen. De kinderen ontdekken, dat de diameter ongeveer drie keer in de omvang (omtrek) past.

**differentiatie**

Zo nodig helpt u individueel bij a2, terwijl de vlotte rekenaars v1 en/of v2 maken.

(fig.4)

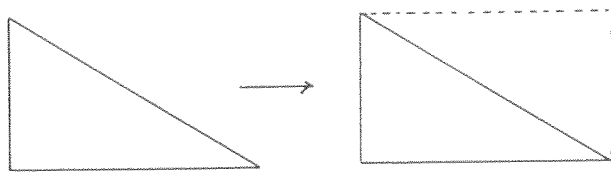
Daarnaast kan men kritiek hebben op de verschillende verhoudingen in de tekening. Maar dat is gemakkelijk te herstellen door te vragen: 'Hoe lang moet je de steel van een bezem ongeveer maken?' Opdracht 4 biedt die mogelijkheid dan ook. Alhoewel daar wordt gesuggereerd dat je eerst precies meet en dan pas afrondt. Je kunt echter ook 'ruw' meten. Dan rond je al metend af. Het gaat er tenslotte om de kinderen bewust te maken, wat bepaalde meetresultaten betekenen.

TOT SLOT

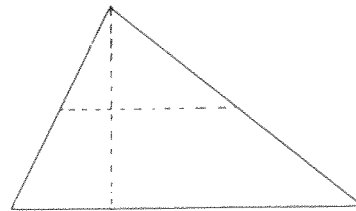
Het geïsoleerd bekijken en analyseren van één meetopdracht is eigenlijk een hachelijke zaak, omdat men het geheel van de meetlijn zou moeten

bevatten waarin twee soorten zitten: zowel open opdrachten als temelijk voorgestruktureerde opdrachtkaarten.

Hoe voorzichtig men echter moet zijn met materiaal dat te zeer voorgestruktureerd is, moge uit het laatste voorbeeld blijken. Een student had in een les de oppervlakte van een rechthoek inzichtelijk en uitvoerig aan de orde gesteld. Zo ook oppervlakte rechthoekige driehoek, als de helft van een rechthoek (fig.5).



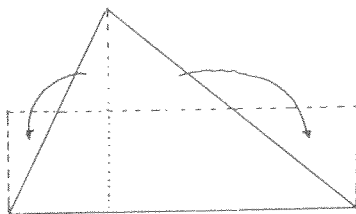
(fig.5)



(fig.6)

Nu kwam een scherphoekige driehoek aan de orde: leerlingen kregen een schaar, een plakpot en een knipvel met daarop de afbeelding van fig.6.

De opdracht luidde: 'Probeer de figuur zo te vervormen dat deze een rechthoek wordt en bepaal de oppervlakte van de driehoek'.



(fig.7)

De student hoopte op de strategie zoals aangegeven in fig.7, maar helaas koos geen van de kinderen deze manier van omstruktureren, maar kwamen allerhand omvormingen ter tafel, behalve degene waarop de student hoopte en daar zit je dan met het beoogde: 'basis maal halve hoogte of  $b \times \frac{1}{2} h$ '.