

Hoe moet het straks in het vernieuwde VMBO met de leerlingen die opteren voor het praktijkonderwijs? Veel van deze leerlingen zitten op dit moment in het speciaal onderwijs. **Gerrit van den Heuvel** bezocht een school in Deventer en observeerde een les over 'wegen'.

Rekenen/wiskunde in het praktijkonderwijs

Inleiding

Momenteel is een werkgroep van docenten en SLO-ers bezig om ideeën te ontwikkelen voor het toekomstige praktijkonderwijs in het VMBO. Dat gaat dus om leerlingen die om een of andere reden niet in staat worden geacht om een diploma op het niveau van de leerwegen te halen. Veel van die leerlingen zitten momenteel in het speciaal onderwijs. In dit artikel vindt u een impressie uit zo'n groep, afgewisseld met vragen die samenhangen met de problematiek van het ontwikkelen van wiskundematerialen voor praktijkonderwijs. Deze vragen staan cursief in de tekst. Tot besluit analyseren we een aantal leerlingen-werkbladen.

Te gast op Arkelstein

Onlangs was ik te gast bij Charlotte Kuipers, docente aan de School voor Praktijkonderwijs VSO Arkelstein in Deventer. Ik werd kennelijk verwacht door de leerlingen, want ze spraken me op het schoolplein al aan voordat ik de gelegenheid had om hen een vraag te stellen: een gast voor juffrouw Charlotte.

De les zou gaan over het onderwerp 'wegen' om eens te zien hoe dit type opgave 'werkt' in een vso-klas. Charlotte had een tweedeling gemaakt in de opdracht: een praktisch gedeelte (eerste helft) en een sommen-gedeelte (tweede helft). De opzet was dat na de klassikale inleiding een deel van de klas verderging met het praktische werk. De rest moest eerst sommen gaan maken en ging daarna wegen, zodra de weegapparatuur beschikbaar kwam. De klas was dit type opgave niet gewend. Volgens Charlotte betrof het een klas van een laag niveau.

De groep bestaat uit elf leerlingen, jongens en meisjes. Ze zitten merendeel twee aan twee aan tafeltjes. Het begin is een beetje spannend zo te zien. Ik stel me voor en word met belangstelling bekeken. Dat is een normale start als je ergens een les komt bekijken. De les zelf start klassikaal. Als er een beetje onrust ontstaat, neemt Charlotte meteen tijd voor een pas op de plaats. Allemaal stil zijn en even met elkaar doornemen wat de afspraken waren en

hoe iedereen zich moet gedragen. Ze laat het de leerlingen nog eens met eigen woorden herhalen om de zaak beter in te prenten. Deze figuur komt een aantal keer terug in de les, de ene keer meer uitgesproken dan de andere. Ik kijk met bewondering naar de consequente manier waarop dit gebeurt. Het is een patroon dat er kennelijk met veel zorg en aandacht in is geslepen en waaraan docente en leerling houvast hebben.

Aandachtspunt voor het ontwikkelen van lesmateriaal: In hoeverre hebben deze leerlingen patronen nodig? Welke plaats moet inoefenen van eventuele patronen innemen?

We gaan verder met de les. Charlotte heeft een aantal meetinstrumenten verzameld die ze de klas laat zien: diverse weegschalen, balans, unster, maatbeker. In een klassengesprek komt aan de orde wat de verschillende instrumenten voorstellen en waarvoor ze dienen. De leerlingen komen daar wel uit. Vervolgens komt de schaalverdeling aan bod. De zijsprongetjes die gemaakt worden, bijvoorbeeld over de kleur van de voorwerpen, worden kort gehouden, evenals een heel leuke vraag: 'Hoeveel is die schaal juf?', terwijl de leerling naar de balans wijst. Maar de balans is niet Charlotte's primaire doel deze les, dus gaat ze niet echt op de (op zich heel boeiende) vraag in.

In welke mate kunnen bij de lessen/lesontwerpen zijsprongen worden toegestaan?

Er gaat een doosje van een weegschaal door de klas om eens even naar de schaal te kijken en de werkbladen worden uitgedeeld. D. moet even bij de weegschalen gaan kijken, maar dat is niet de bedoeling: waarschuwing. De gemêleerdheid van het gezelschap valt op. Er zitten zo te zien in allerlei opzichten grote verschillen tussen deze leerlingen. Deze indruk krijg ik in de loop van de les bevestigd.

Welke verschillende niveaus moet te ontwerpen lesmateriaal omvatten en op wat voor manier moet gedifferentieerd (kunnen) worden?

Op het bord staan prachtig en precies een aantal schaalverdelingen onder elkaar getekend. Charlotte begint met

eenvoudige vragen, zoals het aflezen van 1 kg of 500 g, maar al gauw wordt het moeilijker als de tussenstreepjes van de schaalverdeling aan de orde komen. Op een stukje van 100 g staan vier streepjes, voor hoeveel telt elk streepje?

De concentratie verslapt een beetje bij deze problemen en ik heb het idee dat een aantal kinderen nu min of meer gokken, terwijl anderen het wel snappen. We zijn inmiddels ook al zo'n vijftien à twintig minuten bezig, dus het verbaast me niet dat er wat verslapping optreedt.

In hoeverre is mondelinge uitleg vooraf nodig voor deze leerlingen bij dit type stof en hoeveel moet dat zijn?

Het nut van de verschillende schalen komt (helaas vind ik zelf, maar ook dit is natuurlijk weer een zijspiongetje) maar beknopt aan bod. Voordat de leerlingen zelf aan de slag gaan, komt er nog een leuke vraag. Charlotte heeft uitgelegd dat drie groepjes gaan wegen en dat de anderen eerst sommen gaan maken. Een jongen die bij de vragen over de schalen er eigenlijk niet zoveel van wist, heeft nu wel een pientere vraag:

'Juf u hebt op tafel vier weegschalen staan, welke doet niet mee?'

Er wordt wel opgelet, maar soms op andere dingen dan je eigenlijk zou willen. Maar goed, de digitale weegschaal mag niet meedoen om didactische redenen. Charlotte zegt dit overigens niet zo.

De opdracht wordt nu uitgedeeld. M. leest het eerste stukje voor. Dat gaat goed, er wordt ook geluisterd.

Charlotte: 'Wat is schatten T.?'

Leerling: 'Dat je het gewicht probeert te zeggen.'

Andere leerling: 'Net als galgje juf?'

Charlotte: 'Ja, raden.'

Met een strakke regievoering hebben we in een lang klas-sengesprek het probleem verkend. Veel dingen zijn samen doorgenomen en er zijn ook steeds herhalingen geweest. De klas geeft voor mij een gevarieerd beeld.

Welke plaats moet herhaling krijgen?

Bij het meten zie ik de 'gewone' vragen over bijvoorbeeld aflezen of over hoe je het woordje 'etui' schrijft. Ik vind het jammer dat er niet meer aandacht is voor het functioneel kiezen van een passende weegschaal. Misschien weer een zijspiongetje teveel? Het is ook niet zo gemakkelijk om dit goed te realiseren in de praktijk.

In hoeverre is het nodig om de realiteit te stileren voor deze groep?

De leerlingen werken goed samen aan deze opdrachten. Mijn indruk is, dat het erg lastig voor veel leerlingen is om de verschillende activiteiten te coördineren: schatten, wegen, aflezen, resultaten opschrijven. Dat is wat veel van het goede en het lukt ook niet even goed bij iedereen. *Hoeveel activiteiten laat je de leerlingen tegelijk doen? Hoe complex mag je een opgave maken?*

De leerlingen vinden het wel leuk. Iets echt doen, spreekt wel aan.

Dat is een belangrijk gegeven: met dingen concreet bezig zijn, spreekt aan.

Maar er zijn er net zo goed twee die er een potje van maken. Die rommelen maar wat aan, zonder veel concreet resultaat. Charlotte vertelt me achteraf dat ze in een gewone lessituatie de les zeker had afgebroken omdat ze het te druk vond allemaal. Nu gaan we door en kan ik verder observeren.

Een weegschaal valt, dus moet M. eruit. De diversiteit van antwoorden is zo op het oog heel groot. Ik zie achteraf antwoordbladen die volstrekt fout zijn naast hele goede.

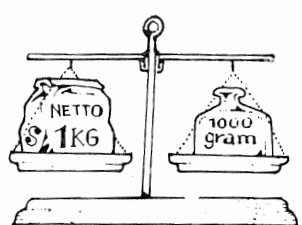
Kunnen dit soort opgaven op dit niveau? Valt een klas zo te managen dat het lukt zonder teveel ordeverstoring? Wat moet je doen om de aandacht bij het onderwerp te houden? Wat moet het opleveren?

Heel leuk is om te zien hoe meisje T. zich in een hoekje van het lokaal staat te wegen, nieuwsgierig maar discreet. En G. kan er geen genoeg van krijgen, hij werkt echt tot het bittere eind door. Hij is de oudste van de groep en, zo vertelt Charlotte na afloop, hij wil zich graag waarmaken. Na een minuut of tien à vijftien wordt er klassikaal afgesloten. De klas krijgt een reprimande van Charlotte: 'Sommigen zijn heel goed bezig geweest, anderen maken er een potje van.' Het is muisstil in de klas, buiten buldert de storm.

De resultaten

Ik ga nu wat dieper in op de resultaten van de leerlingen. Wat levert zo'n activiteit op? Daarbij moet worden opgemerkt dat de leerlingen dit type vragen niet gewend is.

De eerste opgave luidde als volgt:



••• 1 kilogram = 1000 gram

◆ 1 Zoek 5 voorwerpen op. Bijvoorbeeld een boek, een portemonnee, een pen, ... Schat eerst hoeveel gram ze wegen. Ga het daarna controleren op een weegschaal.

Enkele voorbeelden van leerlingenwerk:

	geschat	gewogen
leesboek	50 gram	300 gram
Slyp masinne	150 gram	700 gram
plantje	200 gram	750 gram
pen	0,00 gram	1 gram
kratje	1,1 gram	1 gram

	geschat	gewogen
leesboek	13 gram	620 gram
pen	1 gram	801 gram
kapie	15 gram	300 gram
horlosje	5 gram	44 gram
penen papje	1 gram	000 gram

	geschat	gewogen
leesboek	100 gram	150 gram
telefoonboek	10 gram	900 gram
klein pak	60 gram	800 gram
gilet	20 gram	201 gram
kapje	10 gram	340 gram

De resultaten van het *schatten* zijn slecht. In de tabel staan de verschillen tussen de geschatte waarden en de feitelijke waarden in procenten:

verschil	0-25%	25-50%	50-100%	100-200%	200%
aantal metingen	8	7	35	1	1
percentage van de metingen	15%	13%	76%	2%	2%

Toelichting: Er zijn 8 van de in totaal 52 metingen die een afwijking van 0-25% te zien geven tussen het door de leerling geschatte gewicht en het feitelijke gewicht van het voorwerp. Dat betekent dat slechts 15% van de schattingen binnen een foutmarge van 25% blijft. Dit kunnen de leerlingen dus niet. Ook de beste leerlingen maken hierbij grote fouten. We komen zo direct terug op het *schatten*.

Kunnen de leerlingen (redelijk) *wegen*? We geven de verschillen tussen de gewogen en de feitelijke waarden.

verschil	0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-100%	>100%
aantal	21	7	4	5	2	10	3
percentage	40%	13%	8%	10%	19%	19%	6%

Het wegen gaat beter, maar ook hier zien we veel fouten. Sommige verschillen zijn onbegrijpelijk, zoals bijvoor-

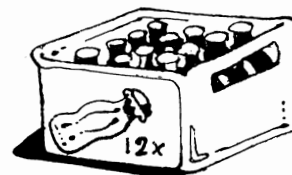
beeld het rijtje van D.:

	pen	plant	mok	? (naam onleesbaar)
gewogen door D.	5	300	1500	2000 gram
feitelijk gewicht	6	1425	212	40 gram

Zo uitzonderlijk zijn de rijtjes van de andere leerlingen niet, maar allemaal hebben ze er wel één of twee grote uitschieters in zitten. Er valt nog heel wat te leren op dit terrein. Zowel voor de leerlingen, die nog veel fouten maken, maar ook voor de ontwikkelaars en de docenten, om er proberen achter te komen waar de zaken misgaan.

In de tweede en derde opgave werd teruggekomen op *schatten*. Gevraagd wordt om aan te geven wat achter-eenvolgens een pak suiker, een jongen van vijftien, een emmer vol water, een krat met twaalf flesjes frisdrank en een baby van één wegen. De leerling mag kiezen uit de waarden 1, 5, 10 en 50 kg. Daarna dezelfde vraag voor een aspirientje, een zak drop, een halve liter vla en een brief met enveloppe, waarbij gekozen mag worden uit 1, 10, 100 en 500 g.

Leerlingenwerk bij de tweede opgave:



- ◆ 2 Vul in.
Je mag kiezen uit **1 kg, 5 kg, 10 kg, 50 kg**
In een pak suiker zit 50 kg suiker.
Peter is 15 jaar. Hij weegt ongeveer 50 kg.
Een emmer vol water weegt 50 kg.
Een krat met 12 flesjes frisdrank weegt 50 kg.
Een baby van 1 jaar weegt ongeveer 10 kg.

- ◆ 2 Vul in.
Je mag kiezen uit **1 kg, 5 kg, 10 kg, 50 kg**
In een pak suiker zit 1 kg suiker.
Peter is 15 jaar. Hij weegt ongeveer 5 kg.
Een emmer vol water weegt 5 kg.
Een krat met 12 flesjes frisdrank weegt 10 kg.
Een baby van 1 jaar weegt ongeveer 1 kg.

- ◆ 2 Vul in.
Je mag kiezen uit **1 kg, 5 kg, 10 kg, 50 kg**
In een pak suiker zit 5 kg suiker.
Peter is 15 jaar. Hij weegt ongeveer 65 kg.
Een emmer vol water weegt 50 kg.
Een krat met 12 flesjes frisdrank weegt 50 kg.
Een baby van 1 jaar weegt ongeveer 50 kg.

suiker	jongen	emmer	kratje	baby	aspirine	drop	vla	brief
1 kg	5 kg	5 kg	10 kg	1 kg	1 g	10 g	100 g	500 g
1	50	10	50	5	1	100	10	1
50	50	50	50	10	1	100	100	10
1	50	5	10	1	1	100	500	10
1	50	5	10	1	1	100	500	1
1	50	10	10	5	1	100	50	10
1	50	5	10	10	1	500	500	100
1	50	10	10	10	1	100	500	10
5	50	10	10	1	1	100	100	500
1	50	1	50	10	1	100	500	10
5	65!	50	50	50	1	100	500	10

Tabel: Door leerlingen gekozen gewichten voor de genoemde objecten

Leerlingenwerk bij de derde opgave:

◆3 Vul in.
Je mag kiezen uit **1 g, 10 g, 100 g, 500 g**.
Een asperientje weegt 1 g.
Een zak drop weegt 100 g.
Een halve liter vla weegt 100 g.
Een brief met enveloppe weegt 500 g.

◆3 Vul in.
Je mag kiezen uit **1 g, 10 g, 100 g, 500 g**.
Een asperientje weegt 1 g.
Een zak drop weegt 100 g.
Een halve liter vla weegt 100 g.
Een brief met enveloppe weegt 1 g.

De antwoorden op opgave 2 en 3 zijn samengevat in een tabel (zie bovenaan de bladzijde).

Dat G. zijn eigen gewicht (65 kg) invult bij een jongen van vijftien valt te begrijpen. De resultaten zijn ook duidelijk wat beter dan bij de eerste schatvraag. Maar ook hier zijn weer een aantal zaken waarmee de leerling zich geen raad weet en er zijn ook weer een aantal absoluut onbegrijpelijke antwoorden (een baby of een kratje, ja zelfs een pak suiker van 50 kg, een emmer water van 1 kg, een brief van een pond??). Het hele gewichtbegrip

lijkt mager ontwikkeld te zijn bij veel van deze leerlingen. Ze refereren niet aan een praktijk.

Om een referentiekader te hebben voor de mogelijkheden van deze leerlingen, geven we kort de scores op een paar rijtjes hoofdrekenommen, die ook op dit werkblad stonden:

rijtje van:	alles goed	1 fout	alles fout
4 optellingen vb. 27 + 1	9 ll.	1 ll.	1 ll.
4 verschillen vb. 43 - 19	4 ll.		7 ll.
4 optellingen vb. 52 + 34	10 ll.		1 ll.

Optellen kunnen ze wel, verschillen kan eenderde deel van de leerlingen wel en tweederde deel niet.

Besluit

Het is een interessante vraag om voor dit soort groepen een passend programma voor te stellen voor het vak rekenen/wiskunde. Er is ook een heel stuk know-how over de aanpak van deze vraag beschikbaar. Toch laat bovenstaande impressie zien, dat de zaak vrij complex ligt.

Gerrit van den Heuvel, SLO, Enschede