



J. ter Heege  
SLO, Enschede

*Dit artikel beschrijft hoe ZMLK-leerlingen aan de slag gaan met het meten van een lengte van 1 meter 30. Dat is niet eenvoudig voor de kinderen. Maar wanneer het probleem in een spontaan gesprek aan de orde komt, weten ze na enig proberen tot een oplossing te komen. Verder maakt de herkenbaarheid en het werkelijk construeren van wiskunde de leerlingen enthousiast.*

De mare is de school al door: 'Joeri heeft 1 meter 30 gesprongen!' Dat is me wat met zo'n jongen van dertien. Hij mag dan verstandelijk niet tot de hoogvliegers behoren, met z'n motoriek zit het kennelijk wel goed. Want met een Schotse sprong 1 meter 30 hoog springen, is niet mis. Dat maakt de gymjuf ons nog eens extra duidelijk.

Met z'n drieën gaan we Joeri even opzoeken. Om hem te feliciteren? Misschien. We willen in ieder geval even aan hem vragen wat hij er zelf van vindt. Hij zit achter de computer een spelletje te spelen. Als een van ons hem roept, reageert hij in eerste instantie niet, want hij staat op het punt een topscore te halen. Dan kunnen wij wel even wachten, toch.

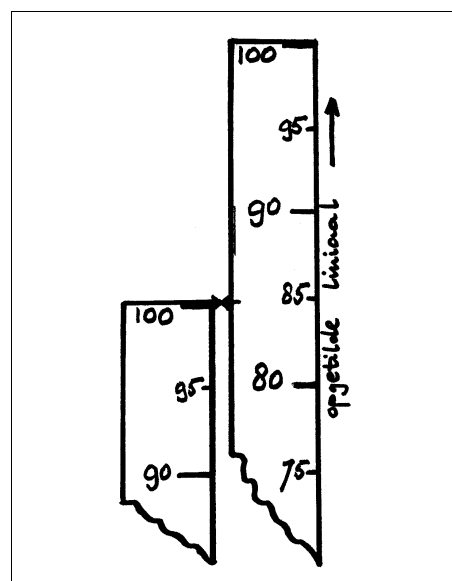
'Hoe hoog heb je gesprongen?', vragen we hem, terwijl we in de deuropening van het klaslokaal staan. Hij weet het nog goed en zegt, zonder enige trots in zijn stem, maar gewoon, om ons te informeren: 'Een meter dertig.' Tja, hoe hoog is dat eigenlijk? Joeri wijst op de deurstijl een hoogte aan die zeker minder is dan 1 meter 30. 'Of is het zo hoog?', zegt een van ons en hij wijst een hoogte op de deurpost aan die een centimeter of 15 hoger ligt. 'Ja, dat zou ook kunnen.'

De twijfel is gezaaid. Het probleem is geboren. Hoe kun je aangeven hoe hoog 1 meter 30 is? Hoe krijg je meer zekerheid over de juiste hoogte? Joeri en enkele van zijn medeleerlingen blijven zwijsend over deze kwestie nadenken.

De leraar van Joeri maakt hieraan een eind door tegen een van de leerlingen te zeggen: 'Haal jij de bordliniaal even.' Die ligt in een ander lokaal en de leerling moet die even zoeken. Maar dan komt hij ermee aan. Joeri wijst de hoogte van zijn sprong opnieuw aan en de aangegeven hoogte wordt met de bordliniaal gemeten.

Het blijkt minder dan een meter te zijn. Dat is dus niet goed. Joeri stelt zijn hoogte bij, maar ook de tweede poging is niet hoog genoeg. Hoe kunnen we dit te weten komen? De bordliniaal bevat getallen, de vijfvoud.

Onderaan, op de grond, bevindt zich 0, bovenaan het getal 100, ertussen 5, 10, 15, 20, enzovoort. Om 1 meter 30 aan te kunnen geven, begrijpen de leerlingen - misschien niet iedereen, maar enkele van hen in ieder geval wel - dat je een stukje hoger moet zijn dan het getal 100. Dat lijkt makkelijk: je houdt je hand bij waar de liniaal 100 aangeeft en tilt de liniaal vervolgens een stukje op.



figuur 1

'Zover', zegt een van de leerlingen. '1 meter 30.' Hij heeft de liniaal, nog steeds in verticale stand, ongeveer 15 centimeter opgetild. Zijn hand is bovenaan, bij het getal 100 op de liniaal. Waar er zo even precies een meter boven de vloer werd aangegeven, bevindt zich nu het getalletje 85 van de bordliniaal (fig.1). Verwarring alom dus. Is dit eigenlijk wel 1 meter 30? Weten de kinderen dat de opgetilde liniaal slechts 15 centimeter boven de eerder gemeten meter uitkomt? Of kunnen ze dit berekenen? En nog simpeler: kan iedereen het getalletje 85

lezen? De oplossing van het probleem is natuurlijk de liniaal om te draaien en van 0 af 30 centimeter bovenop de eerder gemeten meter aan te wijzen. Maar dat lukt de leerlingen niet. Ze komen niet op het idee. Daar moeten we ze dus mee helpen. Deze hulp heeft twee aspecten. In de eerste plaats willen we samen, leerlingen en leraar, dat het probleem wordt opgelost: hoe hoog is 1 meter 30? Dat zie je makkelijker in als je de liniaal omdraait. Maar in de tweede plaats wil je dat de leerlingen ook een oplossing zoeken voor een probleem, althans als ze dit probleem inderdaad zien. Je moet dan bedenken wat je kunt doen om het probleem aan te pakken. Een tweede bordliniaal zoeken misschien? Of anders meten, niet van de grond af maar van een streepje op de deurstijl naar de vloer toe? Of de liniaal omdraaien? Of ... ?

In wezen is dit tweede aspect veel belangrijker dan het eerste, omdat het meer algemeen toepasbaar is. Het gaat daarbij om een houding om te zoeken naar strategieën om problemen op te lossen.

Na wat hulp lukt het ons de hoogte 1 meter 30 te bepalen. We vallen bijna om van verbazing: kan Joeri daar overheen springen? Ongelofelijk!

Wat gebeurde er allemaal? We zijn hiervoor ingewijd in het meetprobleem en de reactie van de leerlingen erop. Maar hoe staan de kinderen er tegenover?

Het begon toen we het spel op de computer van een van de leerlingen plotseling onderbraken. Het kostte de jongen even moeite om zijn aandacht op ons te richten. Al snel vormde zich een groepje van vier à vijf leerlingen dat zich ging bemoeien met de zaak die wij aansneden. Dat was allerminst vrijblijvend! Integendeel, het probleem nam deze leerlingen geheel in beslag, ze waren waarneembaar gemotiveerd om aan de oplossing te werken. De een was er wat actiever in dan de ander, maar ook de 'kijker' was duidelijk betrokken. Er bleek geen 'afstandelijkheid', zeker geen verveling.

Het oplossen van dit zich onverwacht voordoende, en dus niet geplande onderwijs, hield de leerlingen in de greep. De aanleiding was een niet te plannen gebeurtenis in het (school)leven van een van de leerlingen. Eigenlijk was dit een schoolvoorbeeld van hoe een activiteit in het onderwijs aan zml-leerlingen kan aanslaan en hoe gedreven de leerlingen dan werken aan een oplossing.

---

*This article describes how children with a slight mental handicap work to measure a length of 1 meter and 30 centimeter. This is not an easy thing to do for these children. However, when the problem comes up in a spontaneous conversation, after some trial, the children come up with a solution. Furthermore, recognizability and constructing mathematics make the students enthusiastic.*



## Op snelheid

J. ter Heege & R. Keijzer  
Flsme, Universiteit Utrecht

‘Geloof het of niet: ik liep onlangs honderd meter in tien seconden!’ Kan dit een uitspraak van mij geweest zijn of van een van ’s werelds topatleten? Ik denk het laatste, ook omdat sommigen van mij vinden dat ik niet vooruit te branden ben. Is honderd meter in tien seconden nu snel of niet? Win je er een wedstrijd mee? En zo ja, op welk niveau?

Snelheden zijn interessant, voor iedereen, zelfs voor leerlingen van de basisschool. En voor studenten van de lerarenopleiding. Wat zegt ‘honderd meter in tien seconden’ iemand? Behoort een snelheid die wordt uitgedrukt in meters per seconden tot de maatkennis die we paraat hebben? Voor sommigen zal dit het geval zijn; voor hen is het een ‘referentiemaat’, waarop ze kunnen terugvallen als er verwante snelheden aan de orde zijn. Bijvoorbeeld als je thuis bent in de sprintnummers in de atletiek, of als je van beroep weerman bent en stormwaarschuwingen geeft. Dan spreek je over snelheden in meters per seconde. Maar de automobilist zal meer vertrouwd zijn met snelheden die worden uitgedrukt in kilometers per uur. En dan volgt de vraag natuurlijk: moet je dit kunnen omrekenen in snelheden uitgedrukt in meters per seconden? Als leraar in de basisschool moet je dat kunnen, menen we, waarbij we ons baseren op de kerndoelen.

Een vraag die daarbij aan de orde is luidt: Kan de hardloper die honderd meter in tien seconden liep over die afstand een fietser voorbij lopen die 25 kilometer per uur rijdt (wat voor een ‘gewone’ fietser al een flinke snelheid is)? Dan moet er worden gerekend, om het antwoord te kunnen geven. Of je drukt de snelheid in meter per seconden in kilometers per uur uit, of je doet het omgekeerde. In principe tenminste.

10 sec → 100 meter  
60 sec → 600 meter  
(1 minuut)  
60 minuten →  $60 \times 600 =$   
36000 meter  
dus 36 kilometer

figuur 1

In beide gevallen is het mogelijk een zakrekenmachine te hulp te roepen, maar het kan soms net zo eenvoudig ‘met de hand’ (fig.1). Een mogelijke oplossing is: honderd meter in tien seconde betekent zeshonderd meter in één minuut voor de hardloper en voor de fietser geldt 25 kilometer per uur betekent  $25 : 60 = \dots??\dots$  tja, ruim vierhonderd meter per minuut, want  $400 \times 60 = 24000$ , ofwel 24 kilometer.

Conclusie: de hardloper loopt harder dan de fietser fietst. De bovenstaande problematiek van snelheden is het onderwerp van deze praktijktip. Snelheden in het dierenrijk leveren bijvoorbeeld interessante gegevens op. Stel dat je een agressieve olifant op de Afrikaanse savanne tegenkomt (fig.2), die - zoals algemeen bekend is, na bestudering van een encyclopedie - een topsnelheid van wel zestig kilometer per uur haalt, dan volgt de vraag of je in staat bent die olifant voor te blijven.



figuur 2

Of: hoe snel vliegt een ooievaar? Een ooievaar? Ja, die komen in mijn dorp voor, omdat we een ooievaarscentrum hebben. Soms zie je de statige vogels hoog in de lucht hun sierlijke bochten draaien. Op de thermiek, zonder dat ze hun vleugels gebruiken om op hoogte te blijven. Het lijken wel zweefvliegtuigen. Maar hoe snel vliegt zo’n ooievaar tijdens zo’n zweefvlucht eigenlijk? Het lijkt niet snel te gaan, omdat ze zo hoog in de lucht zweven, maar is dat ook werkelijk het geval? We weten dat de ooievaar als trekvogel grote afstanden kan afleggen, van Zuid-Afrika naar Europa bijvoorbeeld. Dat zal hij niet in een dag overbruggen, maar hij zal er ook geen maanden over doen.

Vogels te over in onze tuin, waar we enkele nestkastjes hebben gehangen om het kleine grut, zoals kool- of pimpelmezen, de kans te bieden voor nageslacht te zorgen. Dit voorjaar is het hen weer gelukt. Vanuit het raam zijn vader en moeder pimpelmees te zien die af en aan vliegen om hun hongerig opgroeiend kroost van voedsel te voorzien. Je moet dan goed opletten, want in een onderdeel van een seconde vliegen de ouders van een tak in de buurt rechtstreeks het vlieggat van het nestkastje in. Knipperde je even met de ogen? Dan had je hun vlucht gemist! Ongelofelijk snel. Dat is wel anders in periodes buiten de broedtijd, wanneer je dezelfde vogeltjes goed kunt volgen. Hoe snel vliegt zo'n pimpelmees eigenlijk? In deze praktijktip gaat het niet om het antwoord op de vraag. Dat is hier niet de bedoeling.

Het gaat erom een opzet te bedenken van een werkwijze of een redenering, waarmee het antwoord - althans bij benadering - zou kunnen worden bepaald. Als zou het een onderzoek zijn. Hoe ga je dan te werk? Is het voorstel realistisch? Welke bezwaren kleven er aan?

Hoe gaat het onderzoek in de praktijk, als het uitgevoerd zou worden? Geef studenten de gelegenheid hun fantasie te laten werken! Maar blijf het doel in het oog houden: we willen te weten komen hoe snel een pimpelmees vliegt. En voor pimpelmees mag ook roodborstje, ooievaar, zwaan of een andere vogel - of een vlinder - genomen worden, die we in ons land in de natuur kunnen zien.

De voorstellen voor een aanpak kunnen door studenten in de klas of door cursisten in de nascholing of begeleiding worden verdedigd!