



A. Fase

Hs IPABO Amsterdam/Alkmaar

We ervaren allemaal weleens dat we, terugkijkend op een bijeenkomst met studenten, het anders, beter, boeiender en aantrekkelijker hadden willen doen. We willen de studenten graag op een hoger niveau brengen en gebruiken daarvoor alles wat mogelijk is. Mogen we van leraren in opleiding ook al een dergelijke professionele houding verwachten? Of moet deze, gestimuleerd vanuit de stage en de opleiding, op den duur vanzelf ontstaan?

Niet nog een keer ...

Voordat we aan het werk gaan, vraag ik de studenten regelmatig naar hun ervaringen met het vak rekenen-wiskunde. Veel van de opmerkingen die ik dan te horen krijg, hangen samen met opvattingen van leerkrachten waar zij ooit zelf les van hebben gehad, zoals: 'Als straks iedereen aan de gang is, mag je even bij mij aan tafel komen en leg ik het je nog wel een tweede keer uit!' of 'Dit hoef jij niet te doen, want dit is te moeilijk voor je!' In de stage zien ze soms een aanpak die in dit beeld past. 'Zo wil ik het in ieder geval niet doen', is dan een veel gehoorde kreet.

Met die achtergrond komen studenten de opleiding binnen. Ze erkennen al snel dat ze aan vaardigheid tekort komen. Ik begrijp op mijn beurt dat ik ze niet nog meer van hetzelfde moet opdienen, maar dat ik iets wezenlijks anders moet doen. In de eerste plaats wil ik ze het plezier in rekenen-wiskunde, dat zij straks in de praktijk dagelijks moeten brengen - en dat ze als zo moeilijk ervaren - teruggeven. Tegelijkertijd moeten ze ook hun toets gecijferdheid halen - vaak het laatste nog ontbrekende studiepunten voor de propaedeuse.

Zou het niet mooi zijn, denk ik als docent, als zij tijdens dit leerproces gaandeweg leren reflecteren en zich een passende strategie eigen maken waardoor zij zich kunnen verbeteren en de transfer naar de stage kunnen maken? Op die manier kunnen zij inspiratie opdoen om het reken-wiskundeonderwijs in de praktijk aantrekkelijk te maken en plezier in het vak te krijgen.

Deze gedachte valt bij de studenten maar gedeeltelijk in goede aarde. Wanneer ze terugkomen uit hun stage hoor ik vaak:

- Prachtig hoe wij het op de opleiding leren, maar dat is niet uitvoerbaar met mijn stageklas.

- Bij ons op school is vrijwel geen materiaal.
- Hoe moeten wij dit organiseren? Ze zitten bij ons niet in groepjes.
- Ze zijn niet gewend samen te werken.
- Wat in het boek staat moet gedaan worden.

Kennelijk zijn al onze inzet en goede bedoelingen tevergeefse moeite. Gelukkig zijn er ook verhalen van studenten die hun gang mogen gaan en het geleerde wel op hun manier mogen praktiseren. Dan komen opeens de succesverhalen waarbij hun reken-wiskundeles betekenis kreeg en niet-verwachte kwaliteiten van studenten en leerlingen naar voren kwamen, en andere didactische werkvormen uitgetoetst konden worden.

Kun je dat meten?

Tijdens een bijeenkomst zijn twee verschillende onderwerpen aan de orde. Daarbij probeer ik altijd een stukje uit de krant dat aansluit bij de onderwerpen onder de aandacht te brengen. Dit keer kies ik 'meten en meetkunde' en het volgende stukje uit de krant (fig.1).

Neerslagrecord augustus gebroken

- door een onzer redacteurs -
De Bilt, 28 aug.

Gisteren is het landelijk neerslagrecord voor augustus gebroken. Op het KNMI-weerstation Maasland viel in de eerste 27 dagen van de maand ruim 300 millimeter.

figuur 1

Allerlei meetinstrumenten liggen klaar om oppervlakte en inhoud van het klaslokaal te bepalen, het gewicht en dikte van een A4-tje, de omtrek van een ééneuromunt. Er is materiaal waarop inhouden in verschillende maten staan aangegeven, en er zijn blokjes om allerlei aanzichten na te bouwen. De studenten werden door mij uitgedaagd aan te geven uit hoeveel blokjes de bouwwerken bestonden en er zelf constructies bij te bedenken. En ten slotte komt altijd 'Rekenen op de rand van de krant' (fig.1) ter sprake om de weg te vinden naar gecijferdheid en vooral om het geleerde te kunnen toepassen.

1 m² melk!

Als introductie had ik honderd pakken melk in een raamwerk klaarstaan (fig. 2).



figuur 2

‘Enig idee hoeveel pakken dit zijn?’ ‘Honderd, tien keer tien!’ Onmiddellijk komt het gesprek op gang. ‘Hoe lang moet je sparen om honderd pakken melk bij elkaar te krijgen’, vragen de studenten zich af. Al snel wordt duidelijk dat dit een mooi uitgangspunt zou kunnen zijn voor een reken-wiskundeles. ‘Mogen we deze pakken een keer lenen?’, vragen de studenten.

‘Enig idee wat de oppervlakte van het bord is waarop de pakken staan?’, vraag ik. ‘Eén vierkante meter’ antwoordt een student en er is niemand die hieraan twijfelt. Dit had ik verwacht. Immers, de honderd pakken melk lokken dit ook uit. ‘Is er nog iets in het lokaal met een oppervlakte van een vierkante meter?’ Gelukkig stellen ze vast dat de vorm niet vastligt, zoals dat bijvoorbeeld bij het schoolbord het geval is. Hiernaar kijkend zien ze ook dat dit groter is dan de plaat waar de honderd pakken melk op staan. Aanvankelijk wordt hier niet op gereageerd. Niet tevreden stel ik de volgende vraag: ‘Zouden er 150.000 pakken melk in dit lokaal kunnen? En als je dat weet, kun je dan achterhalen hoeveel kubieke meter de inhoud van het lokaal is?’ Maak gebruik van de ‘vierkante meter’ en van andere meetinstrumenten. Na deze verkenning gaan de studenten in tweetallen aan de slag.

Rekenvaardigheid begin negentiende eeuw

In de facsimile ‘Grondbeginselen der Rekenkunde’ uit 1828, dat onder andere gaat over het metriek stelsel, krijgt de lezer een aardig inzicht in de toen heersende didactische opvattingen. De methode was geschreven voor gebruik in klassikale lessen en paste daardoor in het nieuwe onderwijs van die tijd. De figuren dienden ter ondersteuning van de uitleg. In dit geval kwamen de kubusjes in de lessen ter sprake. Op deze manier werd aanschouwelijk gemaakt wat er gebeurde als de inhoud van een balk werd uitgerekend. De leerling moest begrijpen waarom hij bepaalde handelingen verrichtte, zonder dat er van hem direct inzicht in de rekenkunde werd verlangd. De leerling hoefde ook niet op zoek te gaan naar nieuwe me-

thoden. Het ging vooral om de rekenvaardigheid en het volgen van de procedure (fig.3).



figuur 3: uit: Becker, Kool & Smid (2003)

Aan de slag

Twee studenten lopen naar de honderd pakken melk. Zij verkeren nog steeds in de veronderstelling dat het bord waarop deze staan één meter lang en één meter breed is en willen dit nameten. Nu komen zij erachter dat het slechts 70 bij 70 cm is. Hoe nu verder? ‘We kunnen kijken hoeveel pakken er in een meter gaan en dan meten we hoelang het lokaal is.’ Omdat ze mij aankijken of deze aanpak correct zou kunnen zijn, zeg ik dat dit een mogelijke strategie is. De studenten gaan in tweetallen aan het werk. Enkelen blijven op hun plaats en schatten lengte, hoogte en breedte van het lokaal, terwijl anderen dit met grote stappen afpassen. Er zijn er ook die met meetlat en meetlint aan de slag gaan en, op een tafel staand, de exacte hoogte van het lokaal meten. Ondertussen loop ik langs de groepjes en geef waar nodig aanwijzingen en vraag om verheldering als mij iets niet duidelijk is. Rianne en Monique hebben ondertussen naast de lengte en breedte van het lokaal ook de hoogte ervan gemeten. Op hun vraag of ze mogen afronden omdat ‘het niet precies past’, vraag ik wat ze aan het doen zijn. Hun antwoord is:

Aanvankelijk wilden we weten hoeveel pakken er in een vierkante meter gingen, maar dat kwam niet mooi uit. Toen bedachten we hoeveel platen van honderd pakken melk er op de vloer passen. Dat zijn er tien in de lengte en tien in de breedte. Een pak is ongeveer 20 cm hoog. Het lokaal is iets minder dan 3 m hoog. Als we 3 m aanhouden, gaan er 15 pakken op elkaar.

Ik knik instemmend en laat ze achter in de veronderstel-

ling dat ze er zo wel uit komen. Enige tijd later zijn ze nog steeds bezig. Ze gebruiken het bord voor het berekenen en laten weten dat ze opnieuw begonnen zijn, omdat ze immers ook moeten weten hoeveel kubieke meter de inhoud van het lokaal is. Op één meter gaan tussen de 14 en 15 pakken, dus op één vierkante meter tussen de 196 en 225 pakken. In de hoogte gaan bijna 14 pakken. Vervolgens verschijnen op het bord allerlei berekeningen om de inhoud van het lokaal uit te rekenen. Ik word erbij geroepen omdat er rekenfouten worden gemaakt en zij soms niet weten waar bij het omrekenen een komma geplaatst moest worden. Dit is voor mij het moment om weer te gaan sturen. 'Zijn jullie er al uit hoeveel pakken melk er op de vloer en hoeveel platen er bovenop elkaar kunnen?' Het bord wordt omgedraaid en daar staat het antwoord 150.000 pakken: 100 rijen van 100 platen is 10.000 pakken. En 15 pakken op elkaar. 'Wat betekent één kubieke meter?', vraag ik. 'Eén meter lang, één meter breed en één meter hoog.' Even later vraag ik of ze eruit gekomen zijn. Haast verontschuldigend zeggen ze: '150 kubieke meter'.

Door het pakken van de kubus van 1 dm^3 en de blokjes van 1 cm^3 zijn ze in staat geweest een ordening in hun denken aan te brengen. Ongetwijfeld zal hier de kennis van vroeger met nullen erbij of eraf een rol hebben gespeeld. Waarschijnlijk heeft dat trucje van toen nu betekenis gekregen.

De rand van de krant

Ik wijs ze op de laatste opdracht (fig.1) en vraag of ze die nu durven aan te pakken. Met elkaar gaan ze in overleg. Na enige tijd roepen ze me. 'Volgens ons betekent dit 300 liter op één vierkante meter, is dat goed?' Ik beaam dit en vraag hoe ze hier achter zijn gekomen. 'Het is een record en één vierkante meter melk is ruim 200 pakken. De pakken zijn ruim 20 cm.'

Reflectie

Rianne en Monique zijn de enigen die de melkpakken als uitgangspunt nemen. De verzameling van 100 pakken melk is elementair geweest bij het zoeken naar de bewering of er meer dan 150.000 pakken melk in het lokaal kunnen. De hiermee opgedane ervaring helpt ze bij het interpreteren van het krantenbericht. Daarnaast gebruiken

zij mooie getallen. Op een gegeven moment lopen ze vast en vervallen in oude, onbegrepen gewoonten met alle problemen van dien. Andere studenten zetten hun kennis van de (al dan niet begrepen) formule in en slaan aan het cijferen. Er ontstaan problemen naar het omrekenen van m^3 naar dm^3 . Sommigen zijn niet op de hoogte van de gelijkheid 1 liter en 1 dm^3 . Vaak vragen ze: 'Hoe is dat rijtje ook alweer? Als je van dm^3 naar m^3 gaat, wat gebeurt er dan met de komma? Er was zo'n trapje dat er steeds een nul bij- of afging.'

Onbegrepen trucjes!

Op een gegeven moment zie je beide studenten, Rianne en Monique, terugvallen op ooit opgedane kennis. Je vertrouwt er echter op dat ze er dan toch uitkomen. Hierbij komt hun rekenvaardigheid om de hoek kijken en raken ze het overzicht kwijt. Het bord staat vol met berekeningen. Een reken- c.q. omrekenfout is snel gemaakt. Pas na mijn interventie krijgen ze weer moed en lossen ze het probleem op. Is dit gebrek aan zelfvertrouwen of gebrek-kig reflectief vermogen?

In de nabespreking met de andere studenten signaleer ik een houding van 'dit is toch geen rekenen'. Misschien is dit te verklaren uit de ervaringen die ze op de stageschool hebben opgedaan. Bij Rianne en Monique bespeur ik tevredenheid. 'Dat hebben we toch maar voor elkaar gekregen!'

We krijgen een aardig beeld van het niveau van beide studenten. Tijdens het leerproces ervaren ze tegen welke problemen ze aanlopen. Daarnaast ervaren zij dat je met relatief eenvoudige middelen problemen onder de knie kunt krijgen. Er is in ieder geval oog geweest voor de verschillende oplossingen van de studenten. Mogen we van beide studenten verwachten dat er transfer plaatsvindt naar de stage? Misschien is dit wel de opmaat om in de praktijk op een dergelijke manier met leerlingen aan de slag te gaan, op weg naar gecijferdheid en leren reflecteren op oplossingsmethoden van zowel leerlingen als van hunzelf.

Literatuur

Beckers, D, M. Kool & H.J. Smid (2003). *Rekenmeesters deel 1. Grondbeginselen der Rekenkunde* (1828). Hilversum: Verloren.



300 Millimeter regen

Neerslagrecord augustus gebroken

- door een onzer redacteuren -
De Bilt, 28 aug.

Gisteren is het landelijk neerslagrecord voor augustus gebroken. Op het KNMI-weerstation Maasland viel in de eerste 27 dagen van de maand ruim 300 millimeter.

‘Je meet de hoeveelheid water toch in liters,’ merkt iemand op.

Wat betekent dat eigenlijk 300 millimeter?