

Het zal u niet zijn ontgaan: in augustus 2010 is het Referentiekader Rekenen bij wet vastgelegd en momenteel worden maatregelen getroffen om te komen tot adequate toetsing van de daarin beschreven rekenvaardigheden. Hoe gaan we hiermee om op school? Is dit een schoolbrede aangelegenheid, of een zaak voor de wiskundesectie? Hoe bereiden we leerlingen voor op de rekentoets? Aan de hand van de aanpak van het College Vos in Vlaardingen geven **Vincent Jonker** en **Monica Wijers** informatie en advies.

## Rekenen in het VMBO

### De aanpak van het College Vos

#### Inleiding

Een van de vragen waar docenten in het VO de komende tijd voor staan, is hoe rekenonderwijs in hun opleiding (zowel onderbouw als bovenbouw) kan worden vormgegeven. Centrale vragen zijn dan: is alleen de wiskundesectie verantwoordelijk of alle (of enkele) docenten van andere vakken, of moet er zelfs apart personeel voor worden aangetrokken? Is er extra materiaal nodig? Waaruit bestaat de voorbereiding op de verplichte rekentoets?



Onlangs verzorgden we een onderdeel op een studiemiddag over rekenen op de VMBO-afdeling van College Vos in Vlaardingen. Dit gaf ons een indruk van de manier waarop deze kwestie op scholen speelt. Dit artikel is geschreven naar aanleiding van deze studiemiddag.

#### Wat gebeurt er met rekenen in het VMBO?

Het zal de lezer van de *Nieuwe Wiskrant* niet zijn ontgaan. In augustus 2010 is het Referentiekader Rekenen bij wet vastgelegd<sup>1</sup> en nu worden er maatregelen getroffen om te komen tot adequate toetsing van rekenvaardigheden. De gedachte is dat slechts het vaststellen van een gezamenlijk referentiekader rekenen onvoldoende is om de onderliggende ambitie (verbetering van rekenvaardigheden) te kunnen realiseren. De minister heeft dan ook voorstellen gedaan voor toetsing van rekenvaardigheden in zowel PO, VO (waaronder VMBO) als MBO, en inmiddels wordt er veel energie gestoken in de voorbereiding van rekenexamens voor het MBO en de invoering van een verplichte rekentoets in het VO. Dit gebeurt in opdracht van het Ministerie van OCW onder regie van CVE (College voor Examens) door CITO en ander partijen waaronder de SLO. Voor het VMBO heeft het ministerie aan de Tweede Kamer voorgesteld dat er voor alle leerlingen (basis, kader, gemengd, theoretisch)

een traject komt met een verplichte rekentoets, in principe dezelfde rekentoets voor leerlingen van alle niveaus. De besluitvorming loopt nog, maar zeer waarschijnlijk wordt dit een digitale toets af te nemen met de ExamenTester<sup>2</sup> van het CITO. De scholen voor VO en MBO zijn druk doende het rekenonderwijs op hun opleidingen vorm te geven om daarmee hun leerlingen adequaat voor te bereiden op de vanaf 2014 verplichte rekenexamens en toetsen<sup>3</sup>. Een van die scholen is het College Vos, een openbare scholengemeenschap voor voortgezet onderwijs in Vlaardingen, waar we in maart 2011 op de VMBO-afdeling een onderdeel van een studiemiddag over rekenen verzorgden.

#### Opzet van de middag

De studiemiddag ging over de positie van rekenen binnen de diverse teams in leerjaar 3 en 4 van het VMBO. In de onderbouw hebben alle leerlingen structureel één uur rekenen per week op het rooster, maar in de bovenbouw wil College Vos het rekenen gaan onderbrengen in de sectoren.

Er zat een twintigtal docenten techniek (Elektro en Voertuigen), zorg & welzijn, economie (Handel en Administratie), ICT, SDV (sport/dienstverlening/veiligheid) en wiskunde bij elkaar. De bijeenkomst werd geopend door de teamleider met de nadrukkelijke wens die middag een eerste zicht te krijgen op hoe het komende jaar gewerkt gaat worden aan rekenen binnen de verschillende teams. De verplichte rekentoets is weliswaar pas van kracht in seizoen 2013-2014, dus de leerlingen die nu in 3/4 VMBO zitten hebben daar nog niet mee te maken, maar het is verstandig om vanaf nu elk jaar te gebruiken om het onderwijs in te richten met goede ondersteuning voor rekenen<sup>4</sup>.

De middag is mede voorbereid door één van de wiskundedocenten, en men heeft vooraf – vanuit de wiskundesectie – bedacht dat het handig is om zich te verdelen over de verschillende teams, zodat vragen op

het gebied van rekenen-wiskunde daar behandeld kunnen worden. Eerst werd plenaire informatie gegeven over rekenen in het VO (VMBO), onder andere over de inhoud van het referentiekader rekenen met de vier domeinen<sup>5</sup> Getallen, Verhoudingen, Meten/meetkunde en Verbanden. Daarna werd direct de volgende stap gezet, namelijk een inventarisatie van de rekenvaardigheden die in het eigen onderwijs van nu al relevant zijn en wellicht al voldoende aandacht krijgen. In groepjes van ongeveer vier docenten van verschillende sectoren en teams is gebrainstormd over welke rekenactiviteiten al in de verschillende praktijkvakken zitten.

### **Brainstorm ronde 1 – per rekendomein**

Hieronder volgt een overzicht van onderwerpen die verzameld zijn vanuit de verschillende vakken. De inventarisatie wordt voorafgegaan door een korte typering van de vier domeinen gebaseerd op beschrijvingen in het referentiekader<sup>6</sup>.

#### **Getallen**

Het domein Getallen krijgt veel aandacht in het primair onderwijs en betreft daar zowel het getalbegrip als de bewerkingen met getallen. In alle vormen van vervolgonderwijs zal de verworven kennis moeten worden onderhouden en steeds weer geactualiseerd en geautomatiseerd. Voor het VMBO gaat het hier meer dan op HAVO-VWO om het onderhouden en verbreden van de verworven begrippen en methoden uit het primair onderwijs. Het accent ligt op het leren gebruiken van deze kennisbasis in een brede range van situaties, die deze leerlingen in de maatschappij, de sectoren en de beroepen tegen kunnen komen.

#### **Verhoudingen**

Dit domein omvat veel (maatschappelijke) toepassingsproblemen, want het gebruiken van een kennisbasis uit rekenen-wiskunde betreft vaak verhoudingsproblemen waarvan het oplossen kennis, vaardigheden en inzicht vraagt op diverse terreinen van het rekenen. Verhoudingen kunnen worden beschreven:

- In verhoudingentaal, zoals bij ‘één op de tien Nederlanders’ of ‘het aantal fietsers is twee keer zo groot als het aantal automobilisten’;
- In breukentaal, bijvoorbeeld ‘driekwart van de inwoners is ouder dan 25 jaar’;
- Met procenten, zoals ‘70 procent van de mensen is voor de aanleg van een randweg’.

Begrip van verhoudingen houdt in dat de relatie tussen die verschillende beschrijvingen kan worden gelegd en dat leerlingen dit begrip kunnen inzetten bij het met succes oplossen van verhoudingsvraagstukken.

#### **Meten/meetkunde**

Aan de beide subdomeinen Meten en Meetkunde wordt in het primair onderwijs de nodige aandacht besteed. De resultaten lijken (anno 2009, PPO<sup>7</sup>) beneden de maat van wat een Nederlandse burger in de praktijk zou moeten beheersen. Beide subdomeinen lopen door in het voortgezet onderwijs, waarbij Meten in het VMBO en MBO de meeste aandacht krijgt en Meetkunde in HAVO-VWO en de technische sectoren van VMBO en MBO.

#### **Verbanden**

In het primair onderwijs wordt weinig werk gemaakt van een mogelijke eerste aanzet voor Verbanden in de vorm van het bestuderen van grafieken en diagrammen die numerieke gegevens uit tabellen visualiseren of het verband tussen twee grootheden of hoeveelheden. In het voortgezet onderwijs komt dit bij wiskunde wel aan bod (bijvoorbeeld het vergelijken van twee abonnementen voor toegang tot een dierentuin), de tabel met twee kolommen gegevens, de grafiek als visualisering van het verband en de (woord)formule met twee of meer variabelen.

Het merendeel van de docenten kan voorbeelden noemen van rekenonderwerpen die binnen zijn of haar vak of sector voorkomen en soms nog extra aandacht nodig hebben. De indeling van voorbeelden binnen de domeinen van het referentiekader is vaak wat lastiger. Zo is het onderscheid tussen Meten en Meetkunde niet meteen duidelijk. Ook is het lastig om voorbeelden binnen het domein Getallen te vinden die niet ook vallen binnen het domein Meten/meetkunde. Veel berekeningen in de praktijkvakken gaan namelijk over hoeveelheden of maten, zoals tijd, geld, inhoud, gewicht enzovoort. Bij Verbanden denkt men vanuit de wiskunde snel aan algebraïsche verbanden.

Het valt op dat praktijkdocenten, zo gauw het woord algebra valt, kopschuw worden. Echter, één van de praktijkdocenten merkt op dat wat betreft grafieken en tabellen er veel gevraagd wordt op de CSPE's en binnen die examens vooral veel in de minitoetsopgaven<sup>8</sup>.

Al met al lukt het om voor elk domein een aantal voorbeelden te vinden. Onder meer de volgende onderwerpen worden genoemd en door ons met enkele voorbeelden geïllustreerd:

- Berekeningen maken onder andere met geld: kostprijs berekenen; uurtarief berekenen; winkelprijs berekenen; in invulschema's ontbrekende bedragen berekenen;
- Recepten omrekenen;
- Rekenen aan vergrotingen (A3/A4-formaat);

- Werken met schaal (aflezen en berekenen);
- Rendementsberekeningen;
- Allerlei zaken (op)meten, bijvoorbeeld: slijtage aan remblokken, parallelschakeling, bandenprofiel;
- Diverse meters aflezen (rolmaat, voltmeter, liniaal);

#### Afrekenen met een klant

- Als de klant niet gepast betaalt, geef het wisselgeld dan met zo min mogelijk munten en/of biljetten terug.
- Als de klant kleine bedragen met biljetten van hoge waarde wil betalen, vraag dan of hij een biljet van lagere waarde heeft.
- Vraag aan de klant geld bij, als dat het afrekenen makkelijker maakt.
- Wij accepteren geen biljetten van € 200 en € 500.

fig. 1 Onderdeel van een praktijkopdracht met rekenen uit CSPE, Handel en administratie 2010-1, kb.

Meet de slijtage van de cilinder op 0,01 mm nauwkeurig (zie de tekening hieronder).

- Stel de meetklok bij punt 3 in op 0.
- Meet hoeveel millimeter de meter in dwarsrichting méér aangeeft t hoogte van punt 2 en 1.
- De grootste gemeten waarde is de maximale slijtage.

Noteer de gemeten waarde bij punt 7 op de werkorder.

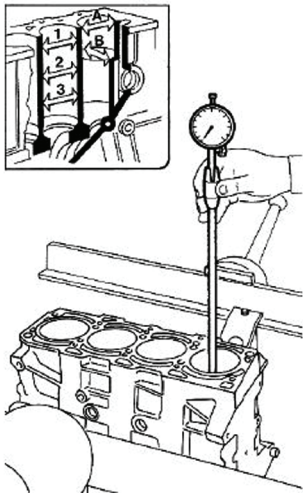


fig. 2 Onderdeel meten van een praktijkopdracht uit CSPE Voertuigentechniek, 2010, kb.

Gegevens:

- Er zijn 80 sporters die vervoerd moeten worden naar het stadion, waarvan er 30 een rolstoel hebben.
  - Het stadion ligt op ongeveer 14 km afstand van het KNVB-sportterreir
- Laat de prijzen berekenen.
  - Sla het bestand nogmaals op.
  - Beantwoord de vragen op pagina 2 van uitwerkbijlage 1.



fig. 3 Onderdeel van een praktijkopdracht met rekenen uit Cspe SDV 2010-1, kb.

- Werken met maten en maateenheden: kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte, inhoudsmaten, gewichten;
- (Tijd)planningen maken; schema's en roosters aflezen en invullen;
- Speelschema's maken (o.a. bij sport);
- Begroting maken;
- Grafieken en diagrammen aflezen;
- Formules gebruiken (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen);
- Grafieken maken met Powerpoint (voor presentatie bij producten en dergelijke).

## Brainstorm ronde 2 – per sector

In de eerste ronde zijn de praktijkdocenten samen met de wiskundedocenten bezig geweest om voorbeelden en vaardigheden te inventariseren die extra aandacht moeten krijgen. De tweede stap is nu om af te spreken wat er concreet binnen de diverse richtingen komend jaar kan worden uitgevoerd. Weer wordt in groepjes gediscussieerd, maar nu per sector, waarbij de wiskundedocenten zich verdelen over de verschillende groepen.

### Groep Zorg en Welzijn

Deze groep is zelf al behoorlijk actief als het gaat om het maken van eigen opdrachten. Men ziet mogelijkheden de rekenactiviteiten te integreren in reeds lopende beroepsspecifieke projecten. Men denkt aan het toevoegen van één of twee opdrachten per project. Zo kan er dan uitgebreider stilgestaan worden bij zaken als recepten omrekenen en andere veel voorkomende handelingen. Daarnaast denkt men aan het inzetten van rekenspelletjes als leerlingen klaar zijn met de genoemde praktijkprojecten<sup>9</sup>. Er zijn ook nog mogelijkheden in het mentoruur. Men wil wiskundedocenten betrekken bij de stof die niet aan bod komt bij Zorg en Welzijn, maar wel relevant is.

### Groep Economie

In deze groep denkt men aan een uur rekenen in de sectoruren en een uur rekenen bij een keuzevak. Daarnaast wil men zoeken naar rekenonderdelen in reeds lopende projecten. Men vindt het wel belangrijk om een instaptoets af te nemen, zodat men rekenaargroepjes naar niveau kan maken.

Men gebruikt ook extra materiaal (onder andere Rekenblokken), maar daar moet nog wel iets bijgevoegd worden, want dat werkt niet goed als het gaat om de motivatie. Ook hier worden rekenspelletjes genoemd als aanvulling.

Een aanvulling in deze discussie is nog dat men graag zou zien dat er aandacht is voor het 'halen van de som uit een verhaal'. Leerlingen struikelen vaak als een

probleem in een grotere context zit. Het verdient aanbeveling hier ook op te oefenen, natuurlijk ook met het oog op de verplichte rekentoets, waarin die vaardigheid zeker nuttig zal zijn.

### **Groep Techniek**

In deze groep verwacht men relatief weinig problemen, hoewel men wel bezorgd is over de doorstroom naar het MBO. Binnen de vakken in de sector techniek zit vaak voldoende houvast voor de verschillende domeinen van het rekenen en is het aan de individuele docent om hier op onderdelen nog aandacht aan te besteden. Concrete stappen zullen hier vooral gezet worden door de individuele docenten.

### **Groep Sport, Dienstverlening en Veiligheid**

In deze relatief kleine groep wordt het organiseren van een workshop rekenen genoemd. Men ziet mogelijkheden dit vorm te geven middels prestaties, die in een 'Wall of Fame' worden bijgehouden. Leerlingen tonen dan met die prestaties aan of zij over de gevraagde rekenvaardigheden beschikken.

Verder geven de docenten hier aan dat zij graag zouden zien dat er een 'boekje' komt, wellicht te schrijven door de wiskundesectie, waarin nog eens kort en krachtig beschreven staat hoe tegenwoordig bekende kernproblemen van het rekenen moeten worden opgelost. Denk aan werken met procenten, een deling uitvoeren, en dergelijke. Dit idee wordt ondersteund door de andere teams.

### **Hoe nu verder?**

De inventarisatie is nuttig geweest. Hoewel er ook door andere partijen inventarisaties zijn en worden gemaakt<sup>10</sup>, werkt het zelf zoeken van voorbeelden in het eigen vak vaak motiverend en is ook de directe bruikbaarheid in de eigen lespraktijk meteen duidelijk. Binnen de sectoren waar men al werkt met eigen materiaal/projecten lijkt een en ander makkelijk in te voegen. De wiskundesectie heeft meegeluisterd naar de vragen die er leven, en ziet mogelijkheden om hier in het komend jaar ook wat ondersteuning te geven. Misschien dat het 'boekje' met rekeraanpakken er gaat komen.

Men denkt er ook over na om tegenover de leerlingen nog explicieter te zijn over wat er verwacht wordt in proefwerken. Wat moet een leerling precies leveren op papier? Alleen een antwoord, of is het van belang dat de uitwerking ook gegeven wordt? Men is het er

over eens dat het heel belangrijk is ook op dit punt met alle docenten een stap te maken.

### **Conclusie**

Het is duidelijk dat de invoering van het referentiekader rekenen en de bijkomende toetsing docententeams in beweging kunnen brengen. Er ontstaat als het ware een hernieuwde en bredere blik op rekenen. Op College Vos ziet men rekenen niet uitsluitend als een apart vak dat op de basisschool thuishoort, maar als een onderwerp dat in elke sector nuttig en nodig is. Docenten in de 'kopgroep rekenen' voelen zich er allemaal bij betrokken. Hiermee wordt het onderhouden en consolideren van rekenvaardigheden door ze te gebruiken een gezamenlijke verantwoordelijkheid.

*Vincent Jonker, Monica Wijers,  
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht*

### **Noten**

- [1] Zie [www.taalenrekenen.nl](http://www.taalenrekenen.nl), onder het kopje 'Referentiekader'
- [2] [www.fi.uu.nl/wiki/index.php/examentester](http://www.fi.uu.nl/wiki/index.php/examentester). Overigens is de opvolger van dit systeem ook bekend; zie onder andere [www.cve.nl/item/aanbesteding\\_van\\_examensoftware](http://www.cve.nl/item/aanbesteding_van_examensoftware) (opvolging pas vanaf 2014-2015).
- [3] Voor een overzicht van het tijdspad van de invoering van de rekenexamens en -toetsen verwijzen we naar [www.steunpunttaalenrekenenvo.nl](http://www.steunpunttaalenrekenenvo.nl) en [www.steunpunttaalenrekenenmbo.nl](http://www.steunpunttaalenrekenenmbo.nl)
- [4] In 2013-2014 wordt voor Nederlands en rekenen minimaal een 5 en een 5 gevraagd; vanaf 2015-2016 moet dit minimaal een 5 en een 6 zijn. Zie: voorstel van OCW aan de Tweede Kamer, in de *Voortgangsrapportage implementatie referentiekader taal en rekenen*, juni 2011 [www.internetconsultatie.nl/wijzigingenexamensvombo/document/355](http://www.internetconsultatie.nl/wijzigingenexamensvombo/document/355) en [www.internetconsultatie.nl/wijzigingenexamensvombo/document/354](http://www.internetconsultatie.nl/wijzigingenexamensvombo/document/354)
- [5] [www.fi.uu.nl/rekenweb/referentiekader](http://www.fi.uu.nl/rekenweb/referentiekader)
- [6] Bron: *Over de Drempels met Rekenen*.
- [7] Periodieke peiling van het onderwijsniveau in Nederland. [www.fi.uu.nl/wiki/index.php/PPON](http://www.fi.uu.nl/wiki/index.php/PPON)
- [8] CSPE staat voor 'Centraal schriftelijk praktijkexamen'. Voor een analyse van rekenen in beroepsgerichte vakken (in examens en syllabi) zie [www.fi.uu.nl/vmbo/anderevakken/](http://www.fi.uu.nl/vmbo/anderevakken/)
- [9] Zie onder andere [www.fi.uu.nl/rekenweb/games](http://www.fi.uu.nl/rekenweb/games)
- [10] Zie onder andere [www.fi.uu.nl/vmbo/anderevakken/](http://www.fi.uu.nl/vmbo/anderevakken/)