

Moeilijke onderwerpen in het wiskundecurriculum: een bevraging bij leerkrachten uit het Vlaamse basisonderwijs

H. Van Steenbrugge^{a1}, M. Valcke^a and A. Desoete^b

^a *Vakgroep Onderwijskunde, Universiteit Gent, H. Dunantlaan 2, 9000 Gent, België.*

^b *Vakgroep Experimenteel-Klinische en Gezondheidspsychologie, Universiteit Gent, H. Dunantlaan 2, 9000 Gent, België.*

¹ Email: Hendrik.VanSteenbrugge@UGent.be

Samenvatting

In deze studie werd door middel van vragenlijsten aan 918 leerkrachten gevraagd wat volgens hen moeilijke onderwerpen zijn in het wiskundecurriculum van het basisonderwijs in Vlaanderen. Uit deze bevraging blijkt dat wiskunde beschouwd kan worden als een moeilijk leergebied in het basisonderwijs. De leerkrachten geven aan dat vooral breuken, delen, numerieke verhoudingen, schaal, volume, en strategieën en probleemoplossende vaardigheden moeilijke onderwerpen zijn. Er wordt ook per groep weergegeven welke de onderwerpen zijn die in het Vlaamse wiskundecurriculum voorkomen.

Een schets van de context

We starten dit schrijven met een zeer beknopte schets van de context van het wiskundeonderwijs in Vlaanderen. Voor een uitgebreidere beschrijving verwijzen we graag naar een bijdrage van L. Verschaffel in het verslag van de 22^e Panama-conferentie te Utrecht.

In België is onderwijs een gemeenschapsmaterie. België bestaat uit drie gemeenschappen: een Vlaamse, een Franse, en een Duitstalige Gemeenschap. De onderzoeksresultaten die in deze studie besproken worden, schetsen een beeld van de Vlaamse situatie, van het wiskundeonderwijs in de Vlaamse Gemeenschap dus.

De Vlaamse overheid keurde in 1997 de eindtermen voor het lager onderwijs goed (zie bijlage voor de lijst eindtermen voor het leergebied wiskunde). Deze eindtermen, die geformuleerd werden door de Dienst voor Onderwijsontwikkeling (ondertussen Entiteit Curriculum) zijn minimumdoelen die de overheid noodzakelijk en bereikbaar acht. Concreet betekent dit dat alle Vlaamse basisscholen sinds het schooljaar 1998-1999 verplicht zijn om deze minimumdoelen na te streven en te bereiken aan het einde van de basisschool. Wat de eindtermen voor het leergebied wiskunde betreffen, zijn er twee belangrijke accenten die de kerngedachte op het wiskundeonderwijs bepalen: de wiskundige activiteit en de band met de werkelijkheid. Met betrekking tot de wiskundige activiteit wordt erop gewezen dat leerlingen zelfontdekkend en geleid-ontdekkend kunnen leren, en dat dit leren best plaats vindt in een sociale context. Wat de band met de realiteit betreft, wijst men er op dat er dient gewerkt te worden vanuit realistische contexten en dat men ook wiskundige vaardigheden in andere leergebieden dient toe te passen. De eindtermen zelf worden opgedeeld in drie inhoudelijke domeinen (getallen, meten en meetkunde) en twee overkoepelende domeinen (strategieën en probleemoplossende vaardigheden, attitudes). De drie inhoudelijke domeinen maken verder nog een onderscheid tussen *begripsvorming-wiskundetaal-feitenkennis* en *procedures*.

Het zal de lezer opgevallen zijn dat de uitgangspunten van de eindtermen een sterk realistische inslag kennen. Het verschijnen van de eindtermen in Vlaanderen kan dan ook gezien worden als nieuwe periode die gekenmerkt wordt door een sterk aansluiten bij de Nederlandse realistische visie wat de doelstellingen en leerinhouden van het wiskundeonderwijs betreffen (Verschaffel, 2005).

Deze eindtermen – minimumdoelen die aan het einde van de basisschool bij de leerlingen dienen bereikt te worden – specificeren geen tussendoelen. Dit gebeurt wel in de leerplannen die opgesteld zijn door de onderwijskoepels. Het Vlaamse onderwijs is voornamelijk georganiseerd in drie onderwijsnetten: het GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap, het officieel gesubsidieerd onderwijs dat bestaat uit de koepels ‘Onderwijssecretariaat van de steden en gemeenten’ en het ‘Provinciaal onderwijs Vlaanderen’ en het vrij gesubsidieerd onderwijs dat uit een aantal koepels bestaat waarvan de koepel van het katholiek onderwijs de grootste van Vlaanderen is. De meest gebruikte leerplannen in het basisonderwijs zijn die van het GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap, van het Onderwijssecretariaat van de steden en gemeenten, en van het katholiek onderwijs. Bijna elke Vlaamse basisschool volgt één van deze drie leerplannen.

Aan de hand van periodieke peilingen wordt in kaart gebracht in welke mate de leerlingen in het laatste jaar van het basisonderwijs de eindtermen beheersen. Wat het leergebied wiskunde betreft vond in 2002 een eerste peiling plaats (Janssen e.a., 2004); in 2009 vond een tweede peiling plaats bij een representatieve steekproef van scholen en leerlingen (Gielen e.a., 2009). Zonder in detail uit te wijden, blijkt uit de peiling van 2009 dat over het algemeen de eindtermen wiskunde op het einde van het basisonderwijs behoorlijk tot goed beheerst zijn, dat er bijna geen prestatieverschillen tussen klassen zijn, en dat, indien men rekening houdt met een aantal kenmerken van de leerlingenpopulatie, er weinig verschillen tussen scholen overblijven. Verder blijkt ook dat er in vergelijking met de eerste peiling van 2002 een

voortgang wordt geboekt op 7 van de 14 herhaalde toetsen, dat er een ‘status quo’ is voor 3 toetsen, en dat er een achteruitgang is voor 4 toetsen.

Het invoeren van de eindtermen en nieuwe leerplannen resulteerde in het verschijnen van nieuwe en vernieuwde rekenmethoden. In Tabel 1 wordt weergegeven meegegeven welke de meest gebruikte wiskundemethoden zijn door de respondenten in het onderzoek. Deze Vlaamse wiskundemethoden vermelden elk te werken volgens een aantal realistische principes en in de uitwerking van de lesbeschrijvingen blijkt dit ook zo te zijn, al zijn er verschillen in de mate van uitwerking. In dit onderzoek wordt evenwel niet verder ingegaan op de mate waarin de wiskundemethoden uitgewerkt zijn volgens realistische rekenprincipes. Onderstaande lijst bevat ook één methode, Pluspunt, die een Vlaamse aanpassing is van de oorspronkelijke Nederlandse methode.

Tabel 1. Meest gebruikte wiskundemethoden door de respondenten uit de steekproef

Wiskundemethode	Percentage scholen uit de steekproef dat de wiskundemethode gebruikt
Eurobasis	26.55
Zo gezegd, zo gerekend	25.35
Kompas	15.02
Nieuwe tal-rijk	11.53
Pluspunt	10.12
Ander	11.43

Noot. Kompas is een vernieuwde uitgave van Eurobasis; tijdens dit onderzoek bestond er nog geen versie van Kompas voor groep 6, 7 en 8.

Voor een uitgebreidere beschrijving van het Vlaamse onderwijs, verwijzen we graag naar <http://www.ond.vlaanderen.be/publicaties/?nr=117>; wie meer wil weten over de tweede peiling wiskunde in het basisonderwijs kan het rapport raadplegen op <http://www.ond.vlaanderen.be/publicaties/eDocs/pdf/420.pdf>.

INLEIDING

Internationale studies zoals het *Programme for International Student Assessment (PISA)* en het *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* maken het mogelijk om het eigen (wiskunde)onderwijs te plaatsen tegenover onderwijssystemen in andere regio's en landen. Nationale peilingen zoals de *Tweede peiling wiskunde in het basisonderwijs* en de *Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON)* focussen dan weer specifiek in op de respectievelijk Vlaamse en Nederlandse context. Om tot een uitspraak te komen over de wiskundeprestaties van leerlingen, landen en regio's, vullen de leerlingen zorgvuldig opgestelde toetsen in en vullen leerkrachten en/of schooldirecties vragenlijsten in waarmee gepeild wordt naar school-, klas-, en leerlingkenmerken die in verband staan tot het wiskundig presteren van de leerlingen.

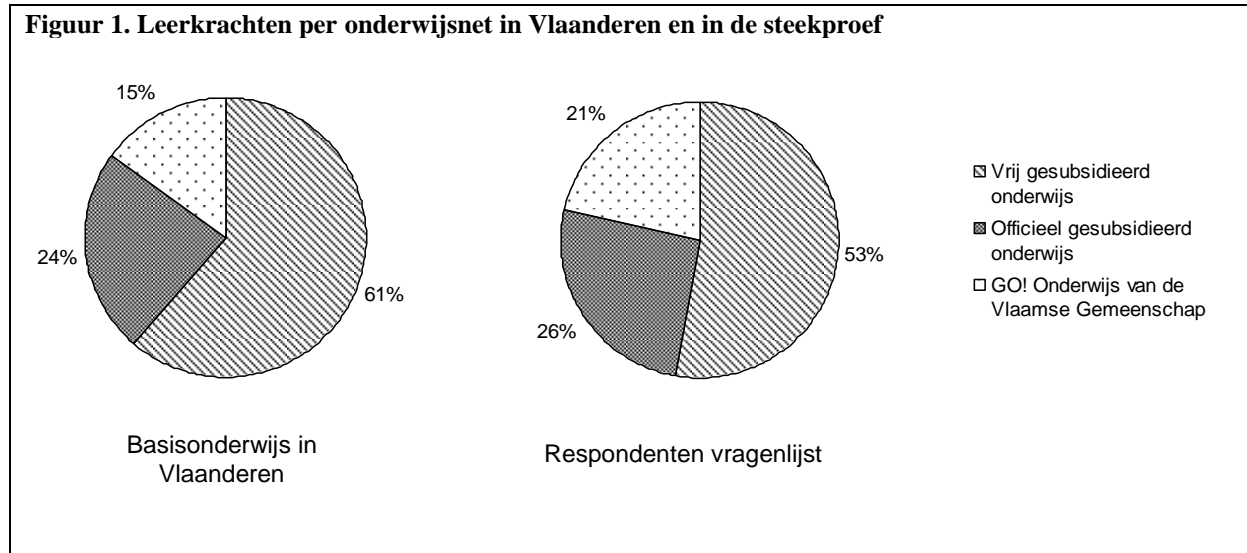
In dit onderzoek werden geen toetsen afgenomen van leerlingen, maar werd door middel van vragenlijsten aan leerkrachten gevraagd wat volgens hen moeilijke onderwerpen zijn in het wiskundecurriculum van het basisonderwijs. Er wordt hierbij dus niet vertrokken van de prestaties van de leerlingen, maar wel van de inschattingen van de leerkrachten die dagelijks wiskunde onderwijzen aan hun leerlingen. We trachten op deze manier gehoor te geven aan de oproep naar een ruimere invulling van de professionaliteit van leerkrachten (Korthagen e.a., 2001; Schepens, Aelterman, & Van Keer, 2007).

METHODOLOGIE

Respondenten

918 leerkrachten uit 243 Vlaamse basisscholen namen deel aan het onderzoek. Deze leerkrachten stonden gemiddeld 16,72 jaar in het onderwijs (SD: 9.93), hadden gemiddeld 9.62 jaar ervaring in het huidige leerjaar (SD: 8.16), en hadden gemiddeld 4.44 jaar ervaring

met de huidige wiskundemethode (SD: 2.895). De steekproef is – zoals uit Figuur 1 kan afgeleid worden – representatief voor de populatie leerkrachten in Vlaanderen.



Onderzoeksinstrument

Aan de hand van vragenlijsten werd aan leerkrachten gevraagd wat volgens hen moeilijke onderwerpen zijn in het wiskundecurriculum van het basisonderwijs. De vragenlijsten werden samengesteld op basis van de eindtermen wiskunde en de drie meest toegepaste leerplannen wiskunde in Vlaanderen (cfr. supra). Per graad werd zodoende één specifieke vragenlijst ontworpen: één vragenlijst voor groep drie en groep vier, een tweede vragenlijst voor groep vijf en groep zes, en een derde vragenlijst voor groep zeven en groep acht. Elke vragenlijst werd uitgewerkt rond vier domeinen die ook in de eindtermen en in de leerplannen centraal staan: getallen en bewerkingen, meten, meetkunde en strategieën en probleemoplossende vaardigheden. Deze domeinen zijn opgebouwd uit onderwerpen die ook in de eindtermen en in de leerplannen onder dit domein worden gesitueerd en alle onderwerpen werden aan de hand van enkele voorbeelden geïllustreerd.

Aan de leerkrachten werd per onderwerp telkens gevraagd aan te geven in welke mate ze akkoord gaan met twee stellingen: a) *‘In het algemeen hebben de leerlingen moeite om dit te*

leren', en b) 'De manier waarop de methode dit uitwerkt, zorgt voor moeilijkheden bij het aanleren'. De leerkrachten konden aangeven in welke mate ze akkoord gingen met deze stellingen aan de hand van een vijfpuntenschaal variërend van 'helemaal niet akkoord' (1) over 'eerder niet akkoord' (2), over 'min of meer akkoord' (3), tot 'eerder wel akkoord' (4) en 'helemaal akkoord' (5). Per stelling werd over alle leerkrachten heen het gemiddelde berekend. Een onderwerp werd als moeilijk beschouwd indien de gemiddelde score op de eerste stelling groter was dan 3 ('min of meer akkoord').

In deze bijdrage worden enkel de resultaten op de eerste stelling (In het algemeen hebben de leerlingen moeite om dit te leren) besproken. Voor een analyse van de antwoorden op de tweede stelling (*De manier waarop de methode dit uitwerkt, zorgt voor moeilijkheden bij het aanleren*) verwijzen we naar een artikel dat verschenen is in een themanummer over dyscalculie in het tijdschrift Logopedie (Van Steenbrugge, Valcke, & Desoete, 2010).

In een begeleidende brief bij de vragenlijst werd aan de respondenten gemeld dat de reeks voorbeelden bij de onderwerpen niet exhaustief is en enkel ter illustratie van het onderwerp dient. Tevens werd in de begeleidende brief aan leerkrachten gepeild naar achtergrondinformatie zoals de gebruikte wiskundemethode, het aantal jaar ervaring in het onderwijs, het aantal jaar ervaring in het huidige leerjaar, en het aantal jaar ervaring met de huidige wiskundemethode. Een eerste versie van de vragenlijst werd aangepast op basis van opmerkingen door leerkrachten en door medewerkers van de drie onderwijskoepels (cfr. supra). Tabel 2 geeft als illustratie voor de eerste graad (groep 3 en groep 4) weer welke onderwerpen voor het domein getallen werden bevroegd. De volledige vragenlijst voor de eerste graad kunt u raadplegen op

<http://studwww.ugent.be/~hvsteenb/rekenmoeilijkheden/download/Volledige%20vragenlijst%20eerste%20graad.pdf>.

Tabel 2. Bestudeerde onderwerpen voor het domein getallen in de eerste graad

					1	2	3	4	5
1 = helemaal niet akkoord	2 = eerder niet akkoord	3 = min of meer akkoord	4 = eerder wel akkoord	5 = helemaal akkoord					
1	Hoeveelheden vergelijken en ordenen <i>Voorbeeld: gestructureerde en ongestructureerde aantallen vergelijken en sorteren: veel/weinig; meer/minder; is meer dan/is minder dan; =, ≠; <, >; voor/na; eerste/laatste</i>								
	In het algemeen hebben leerlingen moeite om dit te leren				1	2	3	4	5
2	Tellen <i>Voorbeeld: de één-één-relatie leggen tussen voorwerpen en de rij telwoorden; tellen om een aantal te bepalen; tellen, terugtellen en doortellen</i>								
	In het algemeen hebben leerlingen moeite om dit te leren				1	2	3	4	5
3	Hoeveelheden herkennen en vormen <i>Voorbeeld: hoeveelheden tot vijf onmiddellijk herkennen zonder te tellen; vier blokken op een rij is evenveel als vier gestapelde blokken; vier blokken is hetzelfde aantal als vier potloden</i>								
	A. In het algemeen hebben leerlingen moeite om dit te leren				1	2	3	4	5
4	Natuurlijke getallen <i>Voorbeeld: een natuurlijk getal gebruiken als aanduiding voor een hoeveelheid (er zijn vijf snoepen) en als aanduiding voor een rangorde (dit is mijn vijfde snoep); lezen en schrijven tot 100; gebruik maken van de termen 'eenheid'(E), 'tiental'(T) en 'honderdtal'(H); natuurlijke getallen ordenen en op een getallenas plaatsen</i>								
	A. In het algemeen hebben leerlingen moeite om dit te leren				1	2	3	4	5
5	Breuken <i>Voorbeeld: breuken gebruiken in de omgangstaal (de helft, een kwart, anderhalf)</i>								
	A. In het algemeen hebben leerlingen moeite om dit te leren				1	2	3	4	5

Procedure

Om een zo ruim mogelijke groep leerkrachten te bereiken, werd het onderzoek in verschillende media aangekondigd. Scholen en leerkrachten werden geïnformeerd via *Klasse*, een onderwijsblad voor leraren in Vlaanderen, via de elektronische nieuwsbrieven Schooldirect en Lerarendirect, via ledenbladen van vakbonden, via centra voor leerlingbegeleiding en via een website. Geïnteresseerde leerkrachten en scholen konden vervolgens vragenlijsten opvragen die hen dan per post werden opgestuurd. Deze aanpak resulteerde in een steekproefgrootte van 918 leerkrachten.

RESULTATEN

Tabel 3 geeft per groep weer welke onderwerpen uit het wiskundecurriculum als moeilijk worden beschouwd door de leerkrachten. Uit de resultaten blijkt dat volgens de leerkrachten volgende onderwerpen in elke groep waarbij dit onderwerp deel uitmaakt van het wiskundecurriculum moeilijk zijn voor de leerlingen: breuken (groep 3 tot en met groep 8), delen (groep 3 tot en met groep 8), numerieke verhoudingen (groep 5 tot en met groep 8), schaal (groep 7 en groep 8), volume (groep 7 en groep 8), en bijna elk onderwerp gerelateerd aan strategieën en probleemoplossende vaardigheden (groep 3 tot en met groep 8). Onderwerpen die volgens de leerkrachten moeilijk zijn voor de leerlingen, in ten minste de helft van de groepen waarbij dit onderwerp deel uitmaakt van het wiskundecurriculum zijn (naast bovenvermelde onderwerpen): schatten – getallen (groep 6 tot en met groep 8), cijferen: delen (groep 7 en groep 8), lengte (groep 4 tot en met groep 6), inhoud (groep 3 tot en met groep 6), oppervlakte (groep 6 en groep 7), tijd (groep 3 tot en met groep 7), en het metriek stelsel (groep 7).

Tabel 3. Overzicht van de onderwerpen uit het wiskundecurriculum van de basisschool

Onderwerp uit het wiskundecurriculum	Groep 3	Groep 4	Groep 5	Groep 6	Groep 7	Groep 8
<i>Getallen</i>						
Hoeveelheden vergelijken en ordenen						
Tellen						
Hoeveelheden herkennen en vormen			/	/	/	/
Natuurlijke getallen						
Breuken	*	*	*	*	*	*
Kommagetallen	/	/				
percenten	/	/	/	/		
Negatieve getallen	/	/				
Delers en veelvouden	/	/	/	/		
Andere talstelsels	/	/	/	/		
Getallen afronden	/	/		*		
Begripsvorming - rekentaal		*				
Optellen en aftrekken tot 10					/	/
Optellen		*				
Aftrekken		*			*	
Maal- en deeltafels tot 100					/	/
Vermenigvuldigen	*	*				
Delen	*	*	*	*	*	*
Relatie tussen bewerkingen	*					
Numerieke verhoudingen	/	/	*	*	*	*
Tabellen en grafieken						
Schatten	/	/		*	*	*
Cijferen: optellen	/	/				
Cijferen: aftrekken	/	/				
Cijferen: vermenigvuldigen	/	/				
Cijferen: delen	/	/			*	*
Cijferen: algemeen	/	/				
De zakrekenmachine	/	/	/	/		
<i>Meten</i>						
Lengte		*	*	*		
Schaal	/	/	/	/	*	*
Omtrek	/	/				
Inhoud	*	*	*			
Gewicht (massa)			*			
Oppervlakte	/	/		*	*	
Volume	/	/	/	/	*	*
Geldwaarden						
Tijd	*	*	*	*	*	
Temperatuur						
Hoekgrootte	/	/			*	
Het metriek stelsel	/	/	/	/	*	
Snelheid					*	
Referentiematen - schatten	*	*				
<i>Meetkunde</i>						
Ruimtelijke oriëntatie				*		
Punten, lijnen en vlakken						
Hoeken	/	/			/	/
Vlakke figuren	/	/				
Ruimtefiguren	/	/	/	/		
Evenwijdigheid	/	/			/	/
Loodrechte stand	/	/			/	/
Symmetrie	/	/				
Gelijkheid van vorm én grootte en gelijkvormigheid						
Puzzelen, bouwen, omstructureren, construeren				*		
Beweging en richting				*	*	
<i>Strategieën en probleemoplossende vaardigheden</i>						
Een wiskundig probleem begrijpen	*	*	*	*	*	*
Een oplossingsplan maken en uitvoeren, een oplossingsweg kiezen en uitvoeren	*	*	*	*	*	*
Beslissingen nemen over het resultaat	*	*	*	*	*	*
Voor één en hetzelfde wiskundig probleem zijn verschillende oplossingen mogelijk	*	*				
Bij een gegeven situatie vragen formuleren	*	*	*	*	*	*
Reflecteren op het eigen oplossingsproces en oplossingsgedrag	*	*	*	*	*	*
Geleerde begrippen, inzichten en procedures hanteren in realistische toepassingen	*	*	*	*	*	*
Met concrete voorbeelden uit de leefwereld	/	/				
verwoorden wat de rol en het praktisch nut is van wiskunde in de maatschappij						

Noot. Een asterix (*) geeft aan dat het betreffende onderwerp moeilijk is in een specifieke groep. Een slash (/) geeft aan dat het onderwerp geen deel uitmaakt van het wiskundecurriculum voor de specifieke groep.

Uit Tabel 4 blijkt dat wanneer we per groep het aantal door de leerkrachten als moeilijk gequoteerde onderwerpen afwegen tegenover het totale aantal onderwerpen van het wiskundecurriculum voor die groep, gesteld kan worden dat groep 4 (48.57%) relatief gezien de meeste moeilijke onderwerpen bevat gevolgd door groep 3 (40.00%), groep 7 (35.09%), groep 6 (31.48%), groep 5 (24.07%) en groep 8 (22.81%). Deze resultaten geven ook aan dat volgens leerkrachten wiskunde in het basisonderwijs beschouwd kan worden als een moeilijk leergebied.

Tabel 4. Weergave van het aantal moeilijke onderwerpen per groep

	Aantal onderwerpen in de vragenlijst	Aantal moeilijke onderwerpen	Percentage moeilijke onderwerpen
Groep 3	35	14	40.00%
Groep 4	35	17	48.57%
Groep 5	54	13	24.07%
Groep 6	54	17	31.48%
Groep 7	57	20	35.09%
Groep 8	57	13	22.81%

CONCLUSIE

Dit onderzoek geeft weer wat volgens leerkrachten moeilijke onderwerpen zijn in het wiskundecurriculum van het basisonderwijs. Per graad (groep 3&4, groep 5&6, groep 7&8) werd een vragenlijst opgesteld en voorgelegd aan leerkrachten uit het Vlaamse basisonderwijs. We kunnen stellen dat, op basis deze bevraging, breuken, delen, numerieke verhoudingen, schaal, volume, bijna elk onderwerp gerelateerd aan strategieën en probleemoplossende vaardigheden, schatten – getallen, cijferen: delen, lengte, inhoud, oppervlakte, tijd, en het metriek stelsel moeilijke onderwerpen zijn. Verder kan ook algemeen gesteld worden dat wiskunde in het basisonderwijs beschouwd kan worden als een moeilijk leergebied. Groep 4 bevat relatief gezien de meeste moeilijke onderwerpen gevolgd door groep 3, groep 7, groep 6, groep 5 en groep 8.

Als belangrijke kanttekening dient vermeld te worden dat in dit onderzoek gekozen is voor een kwantitatieve onderzoeksinvulling. De hoofdbetrachting van dit onderzoek was het creëren van een algemeen beeld, gebaseerd op de bevindingen van leerkrachten. Dit heeft als

gevolg dat de resultaten dan ook op een kwantitatieve manier bekomen werden. De bevindingen die hier gerapporteerd worden, bieden dus een kwantitatieve kijk op de zaak. Een kwalitatief vervolgonderzoek waarbij de focus ligt op het wat en waarom van de moeilijkheden kan het beeld vervolledigen.

REFERENTIES

- Gielen, S., Willem, L., De Meyst, M., Beringhs, S., Crynen, M., Luyten, B., Janssen, R. (2010). *Peiling wiskunde in het basisonderwijs - Eindrapport*. Leuven: K.U.Leuven Centrum voor Onderwijseffectiviteit en –evaluatie.
- Janssen, R., De Corte, E., Daems, F., De Boeck, P., Verschaffel, L., Luyten, B., Van Nijlen, D. (2004). *Eerste peiling wiskunde en lezen in het basisonderwijs: eindrapport*. Leuven: K.U.Leuven Centrum voor Onderwijseffectiviteit en –evaluatie.
- Korthagen, F., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B, en Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory. The pedagogy of realistic teacher education*. Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schepens, A., Aelterman, A., & Van Keer, H. (2007). Studying learning processes of student teachers with stimulated recall interviews through changes in interactive cognitions. *Teaching and teacher education*, 23, 457-472.
- Van Steenbrugge, H., Valcke, M., & Desoete, A. (2010). Doen wiskundemethoden er toe? *Logopedie* (themanummer), 26-36.
- Verschaffel, L. (2005). All you wanted to know about ‘mathematics education’ in Flanders, but were afraid to ask. In R. Keijzer & E. de Goeij (Eds.), *Rekenen-wiskunde als rijke bron. Verslag van de 22ste Panama-conferentie gehouden op 14, 15 en 16 januari 2004 te Noordwijkerhout* (pp. 65-85). Utrecht, Freudenthal Instituut.

BIJLAGE: eindtermen wiskunde voor het basisonderwijs

1. GETALLEN

Begripsvorming-wiskundetaal-feitenkennis

- 1.1 De leerlingen kunnen tellen en terugtellen met eenheden, tweetallen, vijftallen en machten van tien.
- 1.2 De leerlingen kunnen de verschillende functies van natuurlijke getallen herkennen en verwoorden.
- 1.3 De leerlingen kennen de betekenis van : optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, veelvoud, deler, gemeenschappelijke deler, grootste gemeenschappelijke deler, kleinste gemeenschappelijk veelvoud, procent, som, verschil, product, quotiënt en rest. Zij kunnen correcte voorbeelden geven en kunnen verwoorden in welke situatie ze dit handig kunnen gebruiken.
- 1.4 De leerlingen kunnen in voorbeelden herkennen dat breuken kunnen uitgelegd worden als: een stuk (deel) van, een verhouding, een verdeling, een deling, een vermenigvuldigingsfactor (operator), een getal (met een plaats op een getallenlijn), weergave van een kans. De leerlingen kunnen volgende terminologie hanteren: stambreuk, teller, noemer, breukstreep, gelijknamig, gelijkwaardig.
- 1.5 De leerlingen kunnen natuurlijke getallen van maximaal 10 cijfers en kommagetallen (met 3 decimalen), eenvoudige breuken, eenvoudige procenten lezen, noteren, ordenen en op een getallenlijn plaatsen.
- 1.6 De leerlingen kunnen volgende symbolen benoemen, noteren en hanteren: $=$ $<$ $>$ $+$ $-$ \times $.$ $:$ \div $\%$ en $()$ in bewerkingen.
- 1.7 De leerlingen kunnen door het geven van een paar voorbeelden uit hun eigen leefwereld en in hun leermateriaal aantonen dat doorheen de geschiedenis en ook in niet-westerse culturen andere wiskundige systemen met betrekking tot getallen werden en worden beoefend.
- 1.8 De leerlingen kunnen gevarieerde hoeveelheidsaanduidingen lezen en interpreteren.
- 1.9 De leerlingen kunnen in gesprekken de geleerde symbolen, terminologie, notatiewijzen en conventies gebruiken.
- 1.10 De leerlingen zijn in staat tot een onmiddellijk geven van correcte resultaten bij optellen en aftrekken tot 10, bij tafels van vermenigvuldiging tot en met de tafels van 10 en de bijhorende deeltafels.
- 1.11 De leerlingen hebben inzicht in de relaties tussen de bewerkingen.

Procedures

- 1.12 De leerlingen kunnen orde en regelmaat ontdekken in getallenpatronen onder meer om te komen tot de kenmerken van deelbaarheid door 2, 3, 5, 9, 10 en die te kunnen toepassen.
 - 1.13 De leerlingen voeren opgaven uit het hoofd uit waarbij ze een doelmatige oplossingsweg kiezen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen:
 - optellen en aftrekken tot honderd
 - optellen en aftrekken met grote getallen met eindnullen
 - vermenigvuldigen met en delen naar analogie met de tafels
 - 1.14 De leerlingen kunnen op concrete wijze de volgende eigenschappen van bewerkingen verwoorden en toepassen: van plaats wisselen, schakelen, splitsen en verdelen.
 - 1.15 De leerlingen zijn in staat getallen af te ronden. De graad van nauwkeurigheid wordt bepaald door het doel van het afronden en door de context.
 - 1.16 De leerlingen kunnen de uitkomst van een berekening bij benadering bepalen.
 - 1.17 De leerlingen kunnen schatprocedures vinden bij niet exact bepaalde of niet exact te bepalen gegevens.
 - 1.18 De leerlingen kunnen in eenvoudige gevallen de gelijkwaardigheid tussen kommagetallen, breuken en procenten vaststellen en verduidelijken door omzettingen.
 - 1.19 De leerlingen kunnen de delers van een natuurlijk getal (≤ 100) vinden; zij kunnen van twee dergelijke getallen de (grootste) gemeenschappelijke deler(s) vinden.
 - 1.20 De leerlingen kunnen de veelvouden van een natuurlijk getal (≤ 20) vinden, zij kunnen van twee dergelijke getallen het (kleinste) gemeenschappelijk veelvoud vinden.
 - 1.21 De leerlingen zijn in staat in concrete situaties (onder meer tussen grootheden) eenvoudige verhoudingen vast te stellen, te vergelijken, hun gelijkwaardigheid te beoordelen en het ontbrekend verhoudingsgetal te berekenen.
 - 1.22 De leerlingen kunnen eenvoudige breuken gelijknamig maken in functie van het optellen en aftrekken van breuken of in functie van het ordenen en het vergelijken van breuken.
 - 1.23 De leerlingen kunnen in een zinvolle context eenvoudige breuken en kommagetallen optellen en aftrekken. In een zinvolle context kunnen zij eveneens een eenvoudige breuk vermenigvuldigen met een natuurlijk getal.
 - 1.24 De leerlingen kennen de cijferalgoritmen. Zij kunnen cijferend vier hoofdbewerkingen uitvoeren met natuurlijke en met kommagetallen:
 - optellen met max. 5 getallen: de som $< 10\ 000\ 000$
 - aftrekken: aftrektal $< 10\ 000\ 000$ en max. 8 cijfers
 - vermenigvuldigen: vermenigvuldiger bestaat uit max. 3 cijfers; het product = max. 8 cijfers (2 cijfers
-

na de komma);

- delen: deler bestaat uit max. 3 cijfers; quotiënt max. 2 cijfers na de komma

1.25 De leerlingen kunnen eenvoudige procentberekeningen maken met betrekking tot praktische situaties.

1.26 De leerlingen kunnen de zakrekenmachine doelmatig gebruiken voor de hoofdbewerkingen (zie ook 1.28).

1.27 De leerlingen zijn in staat uitgevoerde bewerkingen te controleren, onder meer met de zakrekenmachine.

1.28 De leerlingen kunnen in contexten vaststellen welke wiskundige bewerkingen met betrekking tot getallen toepasselijk zijn en welke het meest aangewezen en economisch zijn.

1.29* De leerlingen zijn bereid verstandige zoekstrategieën aan te wenden die helpen bij het aanpakken van wiskundige problemen met betrekking tot getallen, meten, ruimtelijke oriëntatie en meetkunde.

2. METEN

Begripsvorming-wiskundetaal-feitenkennis

2.1 De leerlingen kennen de belangrijkste grootheden en maateenheden met betrekking tot lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht (massa), tijd, snelheid, temperatuur en hoekgrootte en ze kunnen daarbij de relatie leggen tussen de grootte en de maateenheid.

2.2 De leerlingen kennen de symbolen, notatiewijzen en conventies bij de gebruikelijke maateenheden en kunnen meetresultaten op veelzijdige wijze noteren en op verschillende wijze groeperen.

2.3 De leerlingen kunnen veel voorkomende maten in verband brengen met betekenisvolle situaties.

2.4 De leerlingen kunnen de functie van de begrippen "schaal" en "gemiddelde" aan de hand van concrete voorbeelden verwoorden.

2.5 De leerlingen weten dat bij temperatuurmeting $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ het vriespunt is en weten dat de temperaturen beneden het vriespunt met een negatief getal worden aangeduid.

Procedures

2.6 De leerlingen kunnen allerlei verbanden, patronen en structuren tussen en met grootheden en maatgetallen inzien en ze kunnen betekenisvolle herleidingen uitvoeren.

2.7 De leerlingen kunnen met de gebruikelijke maateenheden betekenisvolle herleidingen uitvoeren.

2.8 De leerlingen kunnen schatten met behulp van referentiepunten.

2.9 De leerlingen op een concrete wijze aangeven hoe ze de oppervlakte en de omtrek van een willekeurige, vlakke figuur en van een veelhoek kunnen bepalen.

2.10 De leerlingen kunnen concreet aangeven hoe de inhoud van een balk wordt bepaald.

2.11 De leerlingen kunnen in reële situaties rekenen met geld en geldwaarden.

2.12 De leerlingen kunnen kloklezen (analoge en digitale klokken). Zij kunnen tijdsintervallen berekenen en zij kennen de samenhang tussen seconden, minuten en uren.

3. MEETKUNDE

Begripsvorming-wiskundetaal-feitenkennis

3.1 De leerlingen kunnen begrippen en notaties waarmee de ruimte meetkundig wordt bepaald aan de hand van concrete voorbeelden verklaren.

3.2 De leerlingen kunnen op basis van volgende eigenschappen de volgende meetkundige objecten herkennen en benoemen :

- in het vlak : punten, lijnen, hoeken en vlakke figuren (driehoeken, vierhoeken, cirkels)
- in de ruimte : veelvlakken (kubus, balk, piramide) en bol en cilinder

3.3 De leerlingen kunnen de symbolen van de loodrechte stand en van de evenwijdigheid lezen en noteren.

Procedures

3.4 De leerlingen kunnen de verschillende soorten hoeken classificeren en de verschillende soorten vierhoeken classificeren op grond van zijden en hoeken. Zij kunnen deze ook concreet vormgeven.

3.5 De leerlingen kunnen met een passer een cirkel tekenen.

3.6 De leerlingen kunnen de begrippen symmetrie, gelijkvormigheid en gelijkheid ontdekken in de realiteit. Ze kunnen zelf eenvoudige geometrische figuren maken.

3.7 De leerlingen zijn in staat:

- zich ruimtelijk te oriënteren op basis van plattegronden, kaarten, foto's en gegevens over afstand en richting
- zich in de ruimte mentaal te verplaatsen en te verwoorden wat ze dan zien

4. STRATEGIEËN EN PROBLEEMOPLOSSENDE VAARDIGHEDEN

4.1 De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden aantonen dat er voor hetzelfde wiskundig probleem met betrekking tot getallen, meten, meetkunde en ruimtelijke oriëntatie, soms meerdere oplossingswegen zijn en soms zelfs meerdere oplossingen mogelijk zijn afhankelijk van de wijze waarop het probleem wordt opgevat.

4.2 De leerlingen zijn in staat om de geleerde begrippen, inzichten, procedures, met betrekking tot getallen, meten en meetkunde, zoals in de respectievelijke eindtermen vermeld, efficiënt te hanteren in betekenisvolle toepassingsituaties, zowel binnen als buiten de klas.

4.3 De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden uit hun leefwereld aangeven welke de rol en het praktisch

nut van wiskunde is in de maatschappij.

5. ATTITUDES

5.1* De leerlingen brengen waardering op voor wiskunde als dimensie van menselijke inventiviteit.

5.2* De leerlingen ontwikkelen een kritische houding ten aanzien van allerlei cijfermateriaal, tabellen, berekeningen waarvan in hun omgeving bewust of onbewust, gebruik (misbruik) gemaakt wordt om mensen te informeren, te overtuigen, te misleiden ...

5.3* De leerlingen ervaren dat bezig zijn met wiskunde een actief en een constructief proces is dat kan groeien en uitbreiden als gevolg van eigen denk- en leeractiviteiten; ze ontwikkelen bijgevolg de opvatting dat alle leerlingen wiskundige bekwaamheid kunnen verwerven die kan leiden naar studies en beroepen waarin wiskunde aan bod komt.

5.4* De leerlingen zijn bereid zichzelf vragen te stellen over hun aanpak voor, tijdens en na het oplossen van een wiskundig probleem en willen op basis hiervan hun aanpak bijsturen.

Noot. De attitudes werden met een asterisk (*) in de kantlijn aangeduid