



1. Referentie

Referentie	Gielen, S., Willem, L., De Meyst, M., Beringhs, S., Luyten, B. (2009). <i>Peiling wiskunde in de eerste graad van het secundair onderwijs B-stroom - Eindrapport</i> . Leuven: K.U.Leuven, Centrum voor Onderwijseffectiviteit en -evaluatie.
Taal	Nederlands
ISBN – ISSN	/
Publicatievorm	Onderzoeksrapport

2. Abstract

Om na te gaan of leerlingen de eindtermen of ontwikkelingsdoelen halen, organiseert de Vlaamse overheid sinds 2002 regelmatig peilingen. Tot nu toe werden peilingen afgenomen op het einde van het basisonderwijs en op het einde van de A-stroom van de eerste graad.

De peiling wiskunde in het beroepsvoorbereidend leerjaar (BVL) is in meerdere opzichten een bijzondere peiling. Omdat de leerlingenpopulatie in de B-stroom enorm heterogeen is, werd de peiling in het BVL voorafgegaan door een onderzoek naar de beginsituatie van de leerlingen bij het begin van het eerste leerjaar B.

Bovendien was deze peiling bijzonder omdat voor het eerst een peiling werd afgenomen in de B-stroom van de eerste graad. Daar gelden ontwikkelingsdoelen en geen eindtermen zoals in de A-stroom en in het lager onderwijs. Bij de interpretatie van de peilingsresultaten mag men dit niet uit het oog verliezen.

Zowel het onderzoek naar de beginsituatie van 1B-leerlingen als deze peiling in het BVL hebben een schat aan informatie opgeleverd. Ze vormen een goede aanzet voor een discussie over de kwaliteit van het wiskundeonderwijs in de B-stroom en over de structuur, inhoud en functie van de eerste graad secundair onderwijs en van de B-stroom in het bijzonder. In die discussie wil de overheid alle onderwijspartners - ontwerpers van leerplannen en leermiddelen, pedagogische begeleiders, CLB's, academici, lerarenopleiders, nascholers, onderwijsinspecteurs, beleidsmedewerkers, sociale partners, belangengroepen, directies, ouders, leerlingen en vooral leraren - een stem geven. Daarom organiseert de overheid sinds 2007 consultaties en open conferenties. Daar krijgt iedereen de kans om de peilingsresultaten naast andere onderzoeks- en evaluatieresultaten en de ervaringen van praktijkmensen te leggen en zo op zoek te gaan naar mogelijkheden om de kwaliteit van het Vlaamse onderwijs te bestendigen of te verbeteren.

3. Trefwoorden

Thema('s)	Onderwijs
Trefwoord(en)	Studieprestaties

4. Onderzoeker

Opdrachtgever	Vlaams ministerie van Onderwijs
Onderzoeker(s)	De peiling was het werk van een interdisciplinair onderzoeksteam van de K.U.Leuven. Rianne Janssen, Dirk Janssens, Lieven Verschaffel, Jan Van Damme, Francis Tuerlinckx, Wim Van den Noortgate en Bieke De Fraine waren de promotoren, Sarah Gielen de projectcoördinator
	Onderzoekers: Lien Willem Daniël Van Nijlen Barbara Luyten

5. Onderzoeksvraag

Onderzoeksvraag	Met de onderwijspeilingen wil de overheid een antwoord krijgen op vragen als - Hebben onze leerlingen bepaalde eindtermen of ontwikkelingsdoelen bereikt? - Slagen de scholen erin om de getoetste eindtermen of ontwikkelingsdoelen bij hun leerlingen te realiseren? - Welke eindtermen of ontwikkelingsdoelen zitten goed? - Waarmee hebben leerlingen het moeilijk? - Met welke leerling-, klas- en schoolkenmerken hangen verschillen in leerlingprestaties samen?
Hypothesen	/

6. Methode

Onderzoeksmethode	Een peiling is een grootschalige afname van toetsen bij een representatieve steekproef van scholen en leerlingen. Ze neemt een aspect van het Vlaamse onderwijs onder de loep. Peilingen onderzoeken in welke mate leerlingen bepaalde eindtermen of ontwikkelingsdoelen hebben bereikt. In de huidige peiling komen de ontwikkelingsdoelen voor het vak wiskunde in de B-stroom van de eerste graad secundair onderwijs aan bod.
Onderzochte groep	Leerlingen van de eerste graad secundair onderwijs, B-stroom. Dit gebeurde in een representatief aantal Vlaamse scholen (195 in totaal) die een eerste graad secundair onderwijs aanbiedt.
Bereik	Vlaanderen

7. Resultaten

Getalinzicht en hoofdbewerkingen	Inzicht in de relatie tussen breuk, decimaal getal en procent (33 procent) • Het is positief dat veel BVL-leerlingen eenvoudige breuken kunnen omzetten naar procent en omgekeerd als er visuele ondersteuning wordt geboden. Leerlingen hebben het in deze toets vooral moeilijk met omzettingen van breuk naar decimaal getal en omgekeerd. Ook opgaven waarbij leerlingen eenvoudige decimale getallen of breuken op een getallenlijn moeten plaatsen zijn te moeilijk. • Als een breuk en een decimaal getal, of een breuk en een percentage met elkaar gecombineerd in een opgave voorkomen, dan kunnen de leerlingen deze getallen niet met elkaar in verband brengen. Dit wijst op een gebrek aan inzicht in de relatie breuk – procent – decimaal getal. Hoofdbewerkingen (43 procent) • Optellen en aftrekken lukt zowel met natuurlijke als met decimale getallen, meestal ook met inbegrip van de nulmoeilijkheid. Enkel een opgave waarbij een decimaal getal wordt afgetrokken van een natuurlijk getal is voor veel leerlingen een brug te ver. Een natuurlijk getal aftrekken van een decimaal getal lukt wel. • Eenvoudige vermenigvuldigingen met een natuurlijk getal kleiner dan 10 hebben veel leerlingen onder de knie. Leerlingen maken vooral fouten wanneer ze een getal moeten vermenigvuldigen met een natuurlijk getal groter dan 10 of met een decimaal getal. • Staartdelingen blijven moeilijk. Het ligt in de lijn van de verwachtingen dat leerlingen fouten maken bij delingen waarbij het quotiënt een decimaal getal is of een getal kleiner dan 1, wanneer er een nulmoeilijkheid in het quotiënt zit of wanneer een deling een rest heeft. Toch blijken veel BVL-leerlingen zelfs met een eenvoudige deling ook problemen te hebben. • Algemeen valt in deze toets op dat ongeveer 15 procent van de leerlingen geen bewerking heeft genoteerd op de daarvoor voorziene ruimte in de toetsboekjes. Er zijn in deze toets ook – meer dan in de andere toetsen – relatief veel leerlingen die geen antwoord geven. Weten deze leerlingen hoe ze aan een cijferopgave moeten beginnen?
---	--

	Breken optellen en aftrekken (34 procent) • Voor BVL-leerlingen blijkt het optellen en aftrekken van twee eenvoudige gelijknamige breken een haalbare kaart. De complexere bewerkingen waarbij ze de breken gelijknamig moeten maken of moeten vereenvoudigen zijn voor deze leerlingen echter een moeilijke opdracht. • Het ging in deze toets in hoofdzaak om 'kale' sommen. Bij deze opgaven was het niet nodig om relevante informatie te selecteren of om rekenen met breken toe te passen in een context. • Bij het optellen van ongelijknamige breken maken veel leerlingen de som van de tellers en de som van de noemers. Bij het aftrekken worden de tellers afgetrokken en worden de noemers van elkaar afgetrokken, of met elkaar vermenigvuldigd.
Zakrekenmachine	• Terwijl BVL-leerlingen problemen hebben met hoofdbewerkingen, slagen ze er wel in om gelijkaardige berekeningen correct uit te voeren met een zakrekenmachine. De meesten kunnen met een zakrekenmachine optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Dat lukt ook met decimale getallen. Ze hebben wel problemen met het uitrekenen van bewerkingen met haakjes. Ook het nemen van een percentage van een getal lukt duidelijk minder goed. • Het is opvallend dat 5 procent van de BVL-leerlingen en 2 procent van hun wiskundeleerkrachten in de vragenlijsten aangeven dat het gebruik van de rekenmachine nooit toegestaan is in de les. In het eerste leerjaar B zegt bovendien 17 procent van de wiskundeleerkrachten dat ze nooit gebruik maken van een rekenmachine als didactisch hulpmiddel. Krijgen alle leerlingen in de B-stroom voldoende de kans om te leren werken met de zakrekenmachine?
Meetkunde	Visualiteit en percepto-motoriek (80 procent) • De resultaten voor de vernieuwende ontwikkelingsdoelen van visualiteit en percepto-motoriek zijn goed. Het feit dat dit nu expliciet aan bod komt in de handboeken en de lessen, werpt vruchten af. • Leerlingen kunnen figuren herkennen, aanvullen, samenstellen en ordenen. Ze slagen erin om een ontwikkeling te maken van een driedimensioneel lichaam zoals een kubus of een balk. Enkel met het openvouwen van een cilinder hebben wat meer leerlingen problemen. Met behulp van een raster slagen leerlingen erin om een tweedimensionele tekening te vergroten of te spiegelen om een symmetrieas. Leerlingen kennen ook de terminologie om deze opgaven te begrijpen (bijvoorbeeld 'spiegelas'). • Het spiegelen om een verticale as die niet de symmetrieas is of het verkleinen van een figuur is dan weer voor heel wat leerlingen te moeilijk. Lijnen en hoeken (51 procent) • De leerlingen hebben de meeste ontwikkelingsdoelen in verband met lijnen en hoeken verworven. Ze kunnen een lijnstuk tekenen, een lengte nauwkeurig meten, de onderlinge stand van rechten herkennen en rechten tekenen waarvan de onderlinge stand beschreven is. Daarbij kunnen ze ook de symbolen voor evenwijdige en loodrechte stand correct interpreteren. • Ze kunnen de elementen van een hoek aanduiden en benoemen en kunnen diverse hoeken (scherpe hoek, rechte hoek, stompe hoek) aanduiden en classificeren. De mindere resultaten voor deze toets zijn voor rekening van het ontwikkelingsdoel over het meten en tekenen van hoeken. Wellicht kunnen de leerlingen onvoldoende overweg met een gradenboog of geodriehoek om hoeken te meten. Vlakke figuren en ruimtelijke figuren herkennen, classificeren en tekenen (57 procent) • De resultaten voor de verschillende ontwikkelingsdoelen zijn niet gelijklopend. Sommige ontwikkelingsdoelen over vlakke en ruimtelijke figuren hebben de meeste leerlingen verworven, andere beheersen ze duidelijk niet. • Leerlingen herkennen ruimtelijke figuren zoals een kubus, een balk, een piramide en een cilinder.

	• Leerlingen doen het minder goed wanneer ze een onderscheid moeten maken tussen vlakke en ruimtelijke figuren. Een behoorlijk aantal leerlingen duidt op een tekening een kubus, een piramide of een cilinder aan als 'vlakke figuur'. • Vrijwel alle leerlingen weten dat een achthoek een veelhoek is. De meesten weten ook dat een figuur met een kromme zijde geen veelhoek is. Heel weinig leerlingen weten dat een driehoek ook een veelhoek is. Ook een vierhoek wordt door minder dan de helft van de leerlingen herkend als een veelhoek. • De meeste leerlingen slagen erin om veelhoeken correct te classificeren volgens het aantal (gelijke) hoeken of zijden. Een derde van de leerlingen beschouwt een parallellogram ook als een rechthoek. Ook het classificeren van vierhoeken op basis van de eigenschappen van diagonalen is voor veel leerlingen te moeilijk. • Ongeveer 80 procent van de leerlingen kan een gelijkbenige driehoek of een vierkant tekenen. Wanneer de lengte en een diagonaal gegeven zijn, slaagt een groot aantal leerlingen er niet in om een rechthoek te tekenen. Het tekenen van een rechthoekige driehoek is voor drie kwart van de leerlingen een struikelsteen. Een gelijkaardige opgave leverde bij de peiling wiskunde basisonderwijs 84 procent correcte antwoorden op. • Ongeveer 70 procent van de BVL-leerlingen slaagt erin om een cirkel te tekenen met een gegeven straal. In de peiling basisonderwijs was dat bijna 90 procent. • Het valt op dat zowel voor de rechthoek, de rechthoekige driehoek als de cirkel telkens ongeveer 10 procent van de leerlingen helemaal niets tekent. Berekenen van omtrek, oppervlakte en inhoud (34 procent) • De ontwikkelingsdoelen over het berekenen van omtrek en oppervlakte van een driehoek, vierkant, rechthoek en cirkel en over het berekenen van de inhoud van een kubus en balk hebben de meeste BVL-leerlingen duidelijk niet onder de knie. • Bij het berekenen blijken leerlingen vaak de begrippen oppervlakte en omtrek met elkaar te verwarren. Wanneer hen bijvoorbeeld gevraagd wordt om de omtrek van een rechthoek te berekenen, gaan veel leerlingen de lengte vermenigvuldigen met de hoogte, voor de oppervlakte tellen veel leerlingen de lengte en de breedte op (eventueel vermenigvuldigd met een factor 2). De formule voor het berekenen van de oppervlakte van een driehoek is niet gekend. • Voor de opgaven over het berekenen van oppervlakte en omtrek van een cirkel of inhoud van kubus en balk werd telkens de formule gegeven. Voor de balk slagen veel leerlingen erin om het volume correct te berekenen met de gegeven formule. Dat geldt niet voor de kubus. Ook bij de omtrek en de oppervlakte van de cirkel maken veel leerlingen zelfs met de gegeven formules fouten.
Informatieverwerving en -verwerking	Tabellen, grafieken, diagrammen en gemiddelde (62 procent) • Over het algemeen kunnen leerlingen essentiële informatie halen uit grafieken, diagrammen en tabellen. Ze kunnen de assen van een grafiek of diagram correct lezen. Dat is positief, aangezien het gaat om vaardigheden die in de verdere opleiding en in het dagelijks leven erg belangrijk zijn. Leerlingen kunnen daarbij blijkbaar wel beter overweg met diagrammen dan met grafieken en tabellen. Nochtans gaat het om tabellen die ze in het dagelijks leven gebruiken (bijvoorbeeld tv-gids of tabellen van het openbaar vervoer). Staaf- of schijfdiagrammen blijken het makkelijkste. Stapeldiagrammen worden vaak verkeerd gelezen. • Wanneer de opdracht complexer wordt, doordat bijvoorbeeld informatie moet vergeleken worden of doordat er ook rekenwerk nodig is, worden er meer fouten gemaakt. • Het berekenen van het rekenkundig gemiddelde heeft een aantal leerlingen nog niet onder de knie. Schaal (41 procent) Eenvoudige informatie aflezen van een kaart of informatie halen uit een schaalmodel lukt nog behoorlijk. Toch slaagt ongeveer 20 procent van de BVL-leerlingen er niet in om informatie te vinden die letterlijk op een kaart staat (bijvoorbeeld op welke schaal een landkaart getekend is). Veel leerlingen kunnen onvoldoende overweg met plattegronden en plannen. Ze kunnen zich blijkbaar niet ruimtelijk oriënteren of zich mentaal verplaatsen in de

	ruimte. Leerlingen blijken de geschikte oplossingsstrategie niet te vinden, soms kan de oplossing bijvoorbeeld gevonden worden door het blad (mentaal) te roteren. Leerlingen in het zesde leerjaar van het basisonderwijs doen het duidelijk beter op gelijkaardige opgaven. Heel wat leerlingen hebben geen inzicht in het schaalbegrip: ze weten niet wat een gegeven schaal betekent en kunnen ook niet werken met tekeningen of modellen op schaal. Ze kunnen bijvoorbeeld de (werkelijke) afstand of grootte van een tekening of model niet berekenen aan de hand van een schaal. In de peiling wiskunde basisonderwijs bleken leerlingen van het zesde leerjaar hier minder problemen mee te hebben.
Metten	Begrijpen en metten van grootheden (90 procent) • Bijna alle BVL-leerlingen beheersen de ontwikkelingsdoelen over het begrijpen en metten van grootheden. Ze kunnen twee of meer gelijksoortige objecten vergelijken en ordenen zonder gebruik te maken van de maateenheid. De betekenis van begrippen als omtrek, oppervlakte, inhoud, massa, tijd, temperatuur en hoekgrootte is behoorlijk gekend. • Ze kennen de belangrijkste eenheden en kunnen de bijhorende symbolen juist gebruiken. Ook het metten van grootheden als tijd, temperatuur, lengte, massa, inhoud lukt bij de meeste leerlingen. Opvallend is wel dat bijna alle leerlingen een positieve temperatuur kunnen lezen, terwijl een kwart problemen heeft met het aflezen van een temperatuur onder nul. • In de peiling wiskunde in het basisonderwijs bereikte 88 procent van de leerlingen vergelijkbare eindtermen. Rekenen met grootheden (47 procent) • Ongeveer 70 procent van de leerlingen slaagt erin om herleidingen van centiliter naar liter en van centimeter naar meter correct uit te voeren. Omzettingen van minuten en seconden naar seconden, van minuten naar uren en minuten, van kilometer naar meter, van kilogram naar gram (en omgekeerd), van centimeter naar millimeter, van liter naar milliliter lukken bij 54 tot 64 procent van de leerlingen. Een vaak voorkomende fout bij het herleiden is dat leerlingen telkens gaan vermenigvuldigen met (of in minder mate delen door) 100, ongeacht de gevraagde herleiding. Bij foute herleidingen in verband met tijd, gaan sommige leerlingen ervan uit dat 1 uur bestaat uit 100 minuten en dat 1 minuut bestaat uit 100 seconden. • Aangezien leerlingen moeite hebben met het berekenen van omtrek en oppervlakte ligt het in de lijn van de verwachtingen dat leerlingen opdrachten hierover in een functionele context niet correct uitvoeren. Verder lijken leerlingen bij vraagstukken en bij het berekenen van grootheden bepaalde stappen over te slaan of te vergeten. Zo vergeet bijvoorbeeld een kwart van de leerlingen om een herleiding toe te passen waar het nodig is.

8. Publicaties op basis van hetzelfde onderzoek

/