

---

# DIGITALE WISKUNDIGE GELETTERDHEID

In PISA werd de schriftelijke test naar wiskundige geletterdheid van de leerlingen aangevuld met een digitale test in 32 van de 65 deelnemende landen/economieën, waaronder ook Vlaanderen. In de toekomst zal PISA de vaardigheden van de leerlingen steeds meer digitaal testen. Er zijn twee redenen waarom wiskundige geletterdheid in 2012 voor een deel digitaal getest werd. Ten eerste biedt het digitaal testen meer mogelijkheden om interactieve, authentieke en uitdagende vragen te stellen. Ze kunnen worden gepresenteerd in nieuwe formats (bijv drag-and-drop menu's) en kunnen kleur, graphics en beweging gebruiken om de begrijpbaarheid te verhogen. Leerlingen kunnen een bewegende stimulus of voorstellingen van driedimensionale objecten voorgeschoteld krijgen of hebben een flexibelere toegang tot relevante informatie. Nieuwe item formats kunnen types van reacties van leerlingen uitbreiden voorbij louter mondelinge en schriftelijke en geven een adequater beeld van de wiskundige geletterdheid van de leerlingen (Stacey en Wiliam, 2013).

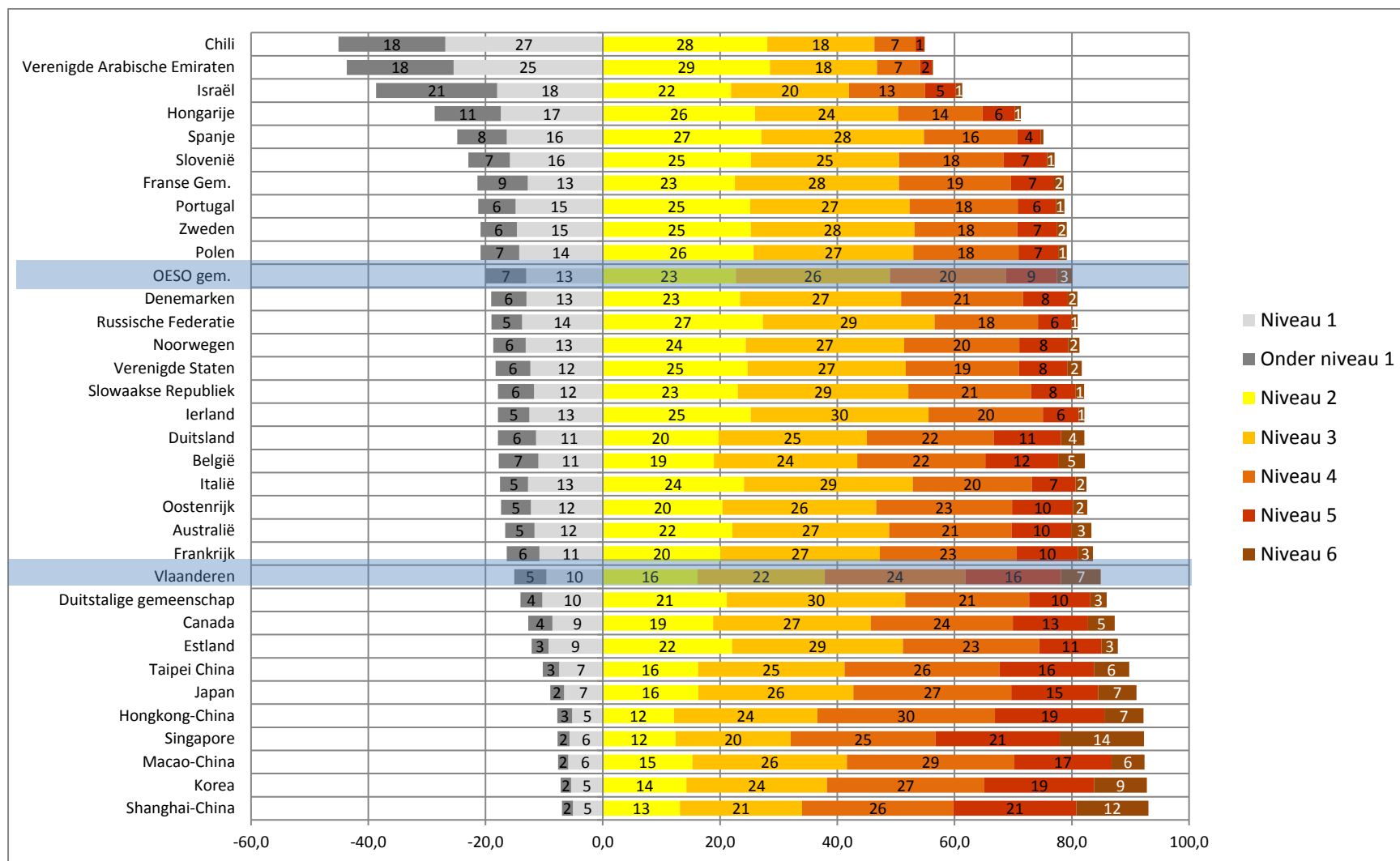
Ten tweede zijn computers in de huidige maatschappij essentiële hulpmiddelen geworden voor het weergeven, visualiseren, verkennen en experimenteren van en met allerlei wiskundige objecten, verschijnselen en processen, en niet te vergeten voor het uitvoeren van verschillende soorten berekeningen - thuis, op school en op het werk. Op de werkplek zijn wiskundige geletterdheid en het gebruik van computer-technologie onlosmakelijk met elkaar verbonden (Hoyles et al., 2002).

Bij het ontwerp van de computer-based assessment voor wiskundige geletterdheid werd ervoor gezorgd dat wiskundig redeneren belangrijker was dan de beheersing van de computer als hulpmiddel. Elk computer-based item omvat de volgende drie aspecten:

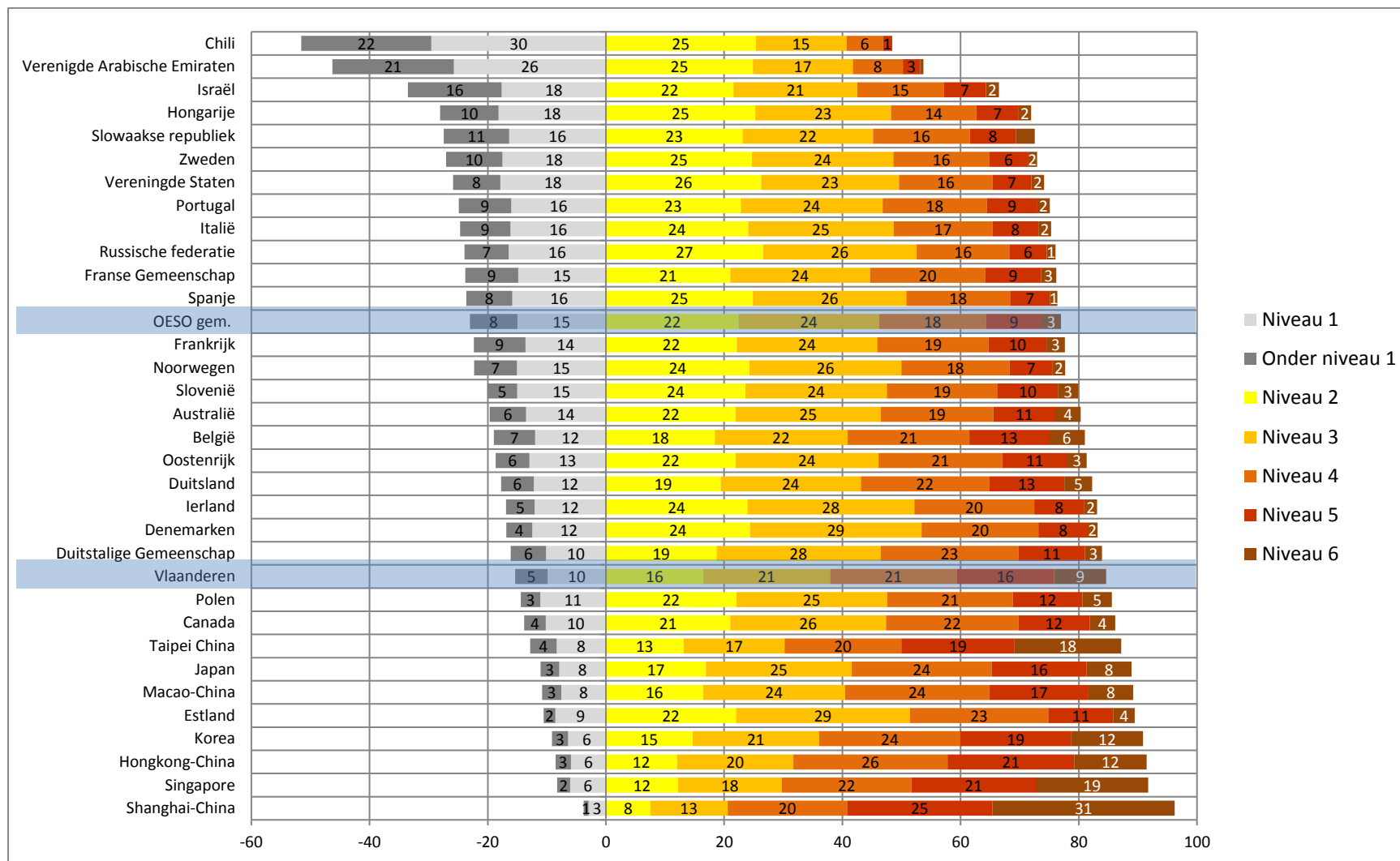
- De wiskundige vraag (zoals bij de papieren vragenlijst);
- De algemene kennis en vaardigheden met betrekking tot informatie- en communicatietechnologieën (bijvoorbeeld het gebruik van een toetsenbord en muis, en het begrijpen van bepaalde conventies, zoals het gebruik van pijlen om vooruit te gaan). Deze worden met opzet tot een minimum beperkt; en
- Competenties met betrekking tot de interactie tussen wiskunde en ICT, zoals het maken van een cirkeldiagram op basis van data met behulp van een eenvoudige "wizard", of het plannen en uitvoeren van een sorteringstrategie om de gewenste gegevens te zoeken in een spreadsheet.

**Figuur 1 en 2** geven voor alle landen die aan de digitale bevraging van wiskundige geletterdheid in 2012 deelnamen het percentage leerlingen op de verschillende niveaus van digitale wiskundige geletterdheid weer. Figuur 1 geeft de verdeling weer voor de digitale bevraging van wiskundige geletterdheid, Figuur 2 voor de schriftelijke bevraging. Internationaal wordt niveau 2 beschouwd als basisniveau voor wiskundige geletterdheid. Vanaf dit niveau beschikken leerlingen over voldoende wiskundige vaardigheden om volwaardig te participeren in de hedendaagse maatschappij. Aan de andere kant van het spectrum worden leerlingen die op niveau 5 of 6 presteren gezien als toppresterders voor dat gebied.

**Figuur 1. Percentage leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus voor digitale wiskundige geletterdheid.**



**Figuur 2. Percentage leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus voor wiskundige geletterdheid (schriftelijke test).**



De landen zijn gerangschikt volgens het percentage leerlingen dat niveau 2 voor wiskundige geletterdheid niet haalt.

Voor digitale wiskundige geletterdheid haalt het grootste aandeel leerlingen de benchmark niet in Chili (45%) en het kleinste aandeel in Shanghai-China (7%). In Vlaanderen haalt 15,1% van de leerlingen het basisniveau voor digitale wiskundige geletterdheid niet. Gemiddeld binnen de OESO-landen presteert 20,0% of 1 op de 5 leerlingen onder het basisniveau. Het aandeel Vlaamse leerlingen onder de benchmark is op hetzelfde niveau als het aandeel in Canada (12,7%), de Duitstalige gemeenschap van België (14,1%), Frankrijk (16,4%), Australië (16,7%), Oostenrijk (17,4%), Italië (17,5%), België (17,8%), Duitsland (17,9%), Ierland (17,9%), de Slowaakse Republiek (17,9%) en de Verenigde Staten (18,3%). In Shanghai-China (6,9%), Korea (7,2%), Macao-China (7,6%), Singapore (7,7%), Hongkong-China (7,8%), Japan (9,0%), Taipei China (10,2%) en Estland (12,1%) zijn er significant minder leerlingen die het basisniveau voor digitale wiskundige geletterdheid niet halen. Bij de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid presteert in Vlaanderen 15,4% van de leerlingen onder niveau 2, wat heel vergelijkbaar is met de 15,1% van de leerlingen die de benchmark niet halen voor de digitale test (Figuur 2). Binnen de OESO-landen haalt 23,0% van de leerlingen de benchmark niveau 2 niet bij de schriftelijke test.

Toppresteerders zijn leerlingen die op niveau 5 of 6 presteren. In Vlaanderen behaalt 23,1% van de leerlingen een topprestatie voor de digitale test van wiskundige geletterdheid. Binnen de OESO-landen presteert 11,3% van de leerlingen op dit niveau. Het aandeel Vlaamse leerlingen dat een topprestatie levert voor digitale wiskundige geletterdheid is vergelijkbaar met het aandeel in Macao-China (22,2%), Hongkong-China (25,4%), Japan (21,4%) en Taipei China (22,1%). Enkel in Singapore (35,5%), Shanghai-China (33,2%) en Korea (27,7%) is er een significant groter aandeel leerlingen dat op niveau 5 of 6 presteert voor digitale wiskundige geletterdheid. Bij de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid presteert 25,3% van de Vlaamse leerlingen op niveau 5 of 6.

**Figuur 3** bekijkt voor alle landen die aan de digitale bevraging van wiskundige geletterdheid in 2012 deelnamen, de gemiddelde score voor wiskundige geletterdheid zowel voor de digitale als de schriftelijke test. Deze figuur is opgesteld vanuit Vlaams oogpunt. Landen of economieën die significant hoger presteren dan Vlaanderen staan in het donkerrood. Een oranje achtergrondkleur duidt op een gemiddelde score voor wiskundige geletterdheid die significant lager is dan die in Vlaanderen. Landen zonder achtergrondkleur presteren op hetzelfde niveau als Vlaanderen.

Leerlingen uit Singapore scoren gemiddeld het hoogst voor digitale wiskundige geletterdheid (566). Naast Singapore is er ook in Shanghai-China (562), Korea (553), Hongkong-China (550), Macao-China (543) en Japan (539) een significant hogere score dan in Vlaanderen. De Vlaamse leerlingen halen een gemiddelde score van 529 voor digitale wiskundige geletterdheid. Ze presteren daarmee op hetzelfde niveau als de leerlingen uit Taipei-China (537) en Canada (523). Alle andere landen hebben een score voor digitale wiskundige geletterdheid die significant lager ligt dan die van Vlaanderen.

**Figuur 3. Gemiddelde score digitale wiskundige geletterdheid en schriftelijke wiskundige geletterdheid.**

Digitale wiskundige geletterdheid	Digitale wiskundige geletterdheid		Wiskundige geletterdheid (schriftelijke test)	
	Gem	St. fout	Gem	St. fout
Singapore	566	(1,3)	Shanghai-China	613 (3,3)
Shanghai-China	562	(3,4)	Singapore	573 (1,3)
Korea	553	(4,5)	Hongkong-China	561 (3,2)
Hongkong-China	550	(3,4)	Taipei China	560 (3,3)
Macao-China	543	(1,1)	Korea	554 (4,6)
Japan	539	(3,3)	Macao-China	538 (1,0)
Taipei China	537	(2,8)	Japan	536 (3,6)
<b>Vlaanderen</b>	<b>529</b>	<b>(3,6)</b>	<b>Vlaanderen</b>	<b>531 (3,3)</b>
Canada	523	(2,2)	Estland	521 (2,0)
Estland	516	(2,2)	Canada	518 (1,8)
België	512	(2,5)	Polen	518 (3,6)
Duitstalige Gem.	512	(2,5)	België	515 (2,1)
Duitsland	509	(3,3)	Duitsland	514 (2,9)
Frankrijk	508	(3,3)	Duitstalige Gem.	511 (2,1)
Australië	508	(1,6)	Oostenrijk	506 (2,7)
Oostenrijk	507	(3,5)	Australië	504 (1,6)
Italië	499	(4,2)	Ierland	501 (2,2)
Verenigde Staten	498	(4,1)	Slovenië	501 (1,2)
Noorwegen	498	(2,8)	Denemarken	500 (2,3)
Slowaakse Republiek	497	(3,5)	Frankrijk	495 (2,5)
OESO-gem.	497	(0,7)	OESO-gem.	494 (0,5)
Denemarken	496	(2,7)	Franse Gem.	493 (2,9)
Ierland	493	(2,9)	Noorwegen	489 (2,7)
Franse Gem.	490	(3,7)	Portugal	487 (3,8)
Zweden	490	(2,9)	Italië	485 (2,0)
Russische Federatie	489	(2,6)	Spanje	484 (1,9)
Polen	489	(4,0)	Russische Federatie	482 (3,0)
Portugal	489	(3,1)	Slowaakse Republiek	482 (3,4)
Slovenië	487	(1,2)	Verenigde Staten	481 (3,6)
Spanje	475	(3,2)	Zweden	478 (2,3)
Hongarije	470	(3,9)	Hongarije	477 (3,2)
Israël	447	(5,6)	Israël	466 (4,7)
Verenigde Arabische Emiraten	434	(2,2)	Verenigde Arabische Emiraten	434 (2,4)
Chili	432	(3,3)	Chili	423 (3,1)

**Figuur 4** bekijkt het puntenverschil tussen de gemiddelde score voor de digitale wiskundige geletterdheid en de schriftelijke test voor wiskundige geletterdheid. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het verschil met bovenaan de landen die gemiddeld sterker presteren voor digitale wiskundige geletterdheid en onderaan de landen waar leerlingen sterker presteren voor de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid. Rode balken duiden op significante verschillen, gele op niet-significante verschillen.

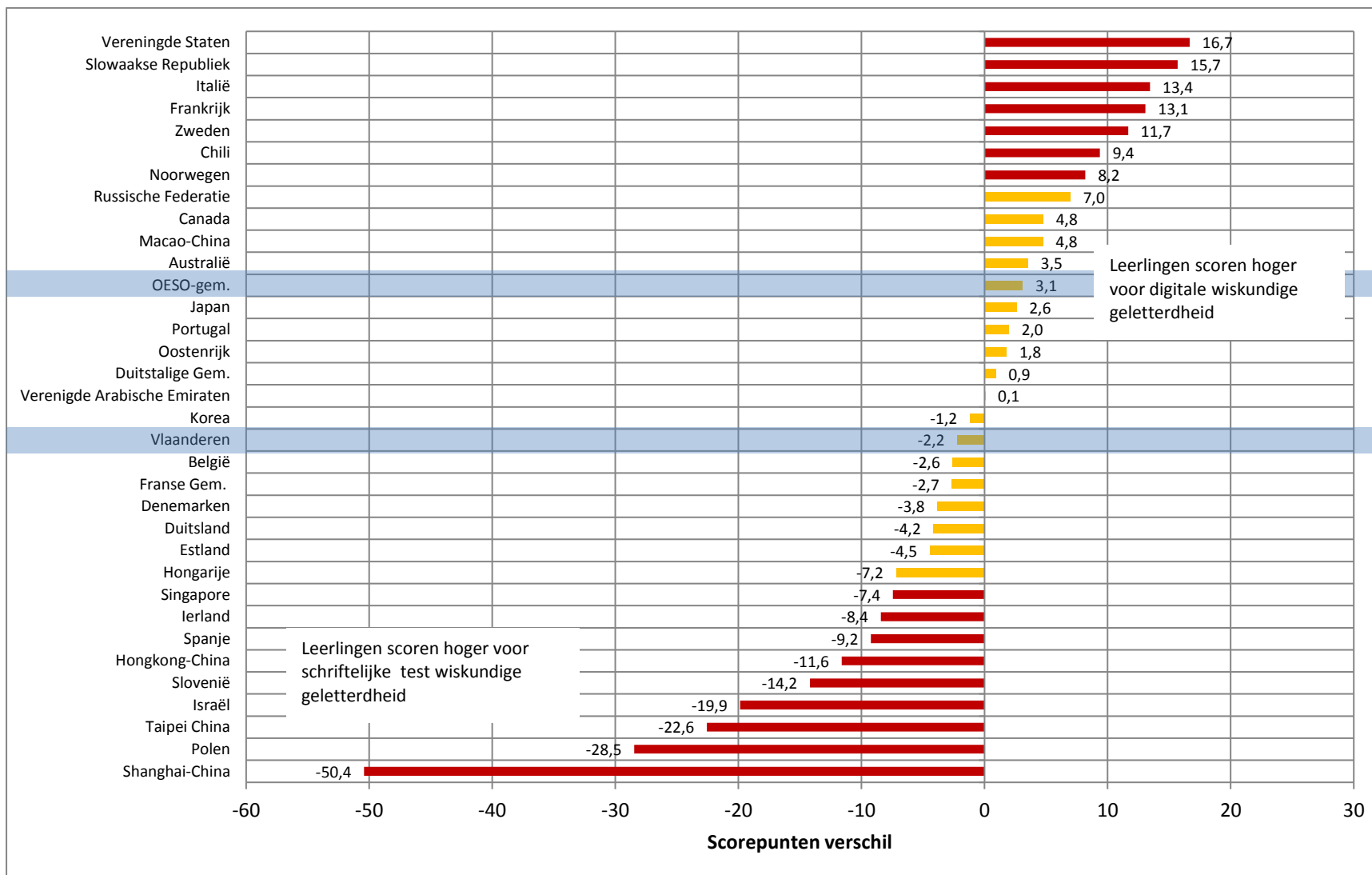
In Shanghai-China presteren leerlingen duidelijk beter voor de schriftelijke test dan voor de digitale test (50,4 punten verschil). In Polen (28,5 punten), Taipei-China (22,6 punten), Israël (19,9 punten), Slovenië (14,2 punten), Hongkong-China (11,6 punten), Spanje (9,2 punten), Ierland (8,4 punten) en Singapore (7,4 punten) wordt een gelijkaardige trend gezien, zij het minder uitgesproken. Aan de ander kant zijn er ook landen waar leerlingen significant hoger presteren op de digitale test: Noorwegen (8,2 punten), Chili (9,4 punten), Zweden (11,7 punten), Frankrijk (13,1 punten), Italië (13,4 punten), de Slowaakse Republiek (15,7 punten) en de Verenigde Staten (16,7 punten). In Vlaanderen en ook gemiddeld in de OESO-landen is er geen significant verschil tussen de gemiddelde score van de leerlingen op de digitale en de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid.

**Figuur 5 en 6** geven voor alle landen die deelnamen aan de digitale bevraging van wiskundige geletterdheid in 2012 het verschil in gemiddelde prestaties weer tussen jongens en meisjes zowel voor de digitale test (Figuur 5) als voor de schriftelijke test (Figuur 6). Het linkerluik van beide figuren geeft de gemiddelde score voor jongens (geel vierkant), meisjes (bruine driehoek) en alle leerlingen (rode streep) weer. Het rechterluik geeft het puntenverschil tussen jongens en meisjes weer. Rode balken duiden op een significante verschillen, gele balken duiden op niet-significante verschillen. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het verschil tussen beide groepen, met bovenaan de landen waar meisjes beter presteren dan jongens en onderaan de landen waar jongens beter presteren dan meisjes.

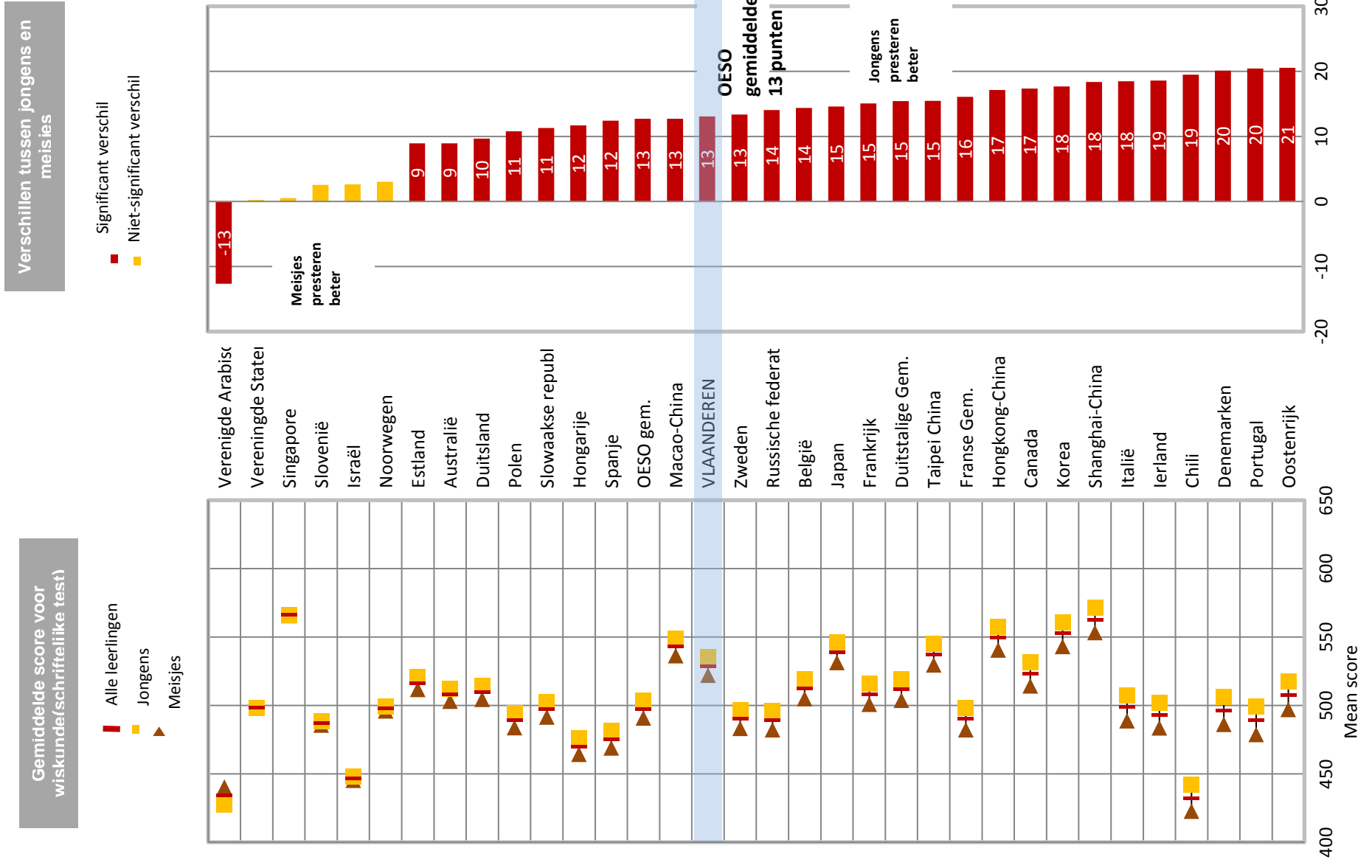
In Vlaanderen scoren jongens gemiddeld 13 punten hoger voor digitale wiskundige geletterdheid dan meisjes. Het puntenverschil in Vlaanderen is gelijkaardig aan het verschil in de OESO-landen waar jongens gemiddeld ook 13 punten hoger scoren voor digitale wiskundige geletterdheid dan meisjes. Enkel in de Verenigde Arabische Emiraten scoren meisjes significant beter dan jongens (verschil van 13 punten). Aan de andere kant van het spectrum scoren jongens in Oostenrijk (21 punten verschil), Portugal en Denemarken (beide 20 punten verschil) significant en duidelijk hoger voor digitale wiskundige geletterdheid dan meisjes.

Als de genderverschillen voor digitale wiskundige geletterdheid vergeleken worden met deze voor de schriftelijke test voor wiskundige geletterdheid, dan zien we voor Vlaanderen heel gelijkaardige verschillen tussen jongens en meisjes. Voor de digitale test scoren jongens 13 punten hoger dan meisjes, voor de schriftelijke test is het verschil 12 punten. Ook gemiddeld in de OESO-landen is de genderkloof bij de digitale tests gelijkaardig aan die voor de schriftelijke tests (respectievelijk 13 en 11 punten verschil in het voordeel van de jongens). Wel valt op dat voor digitale wiskundige geletterdheid er in meer landen een significant hogere score is voor jongens dan voor de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid.

**Figuur 4. Scorepunten verschil tussen digitale wiskundige geletterdheid en schriftelijke wiskundige geletterdheid.**

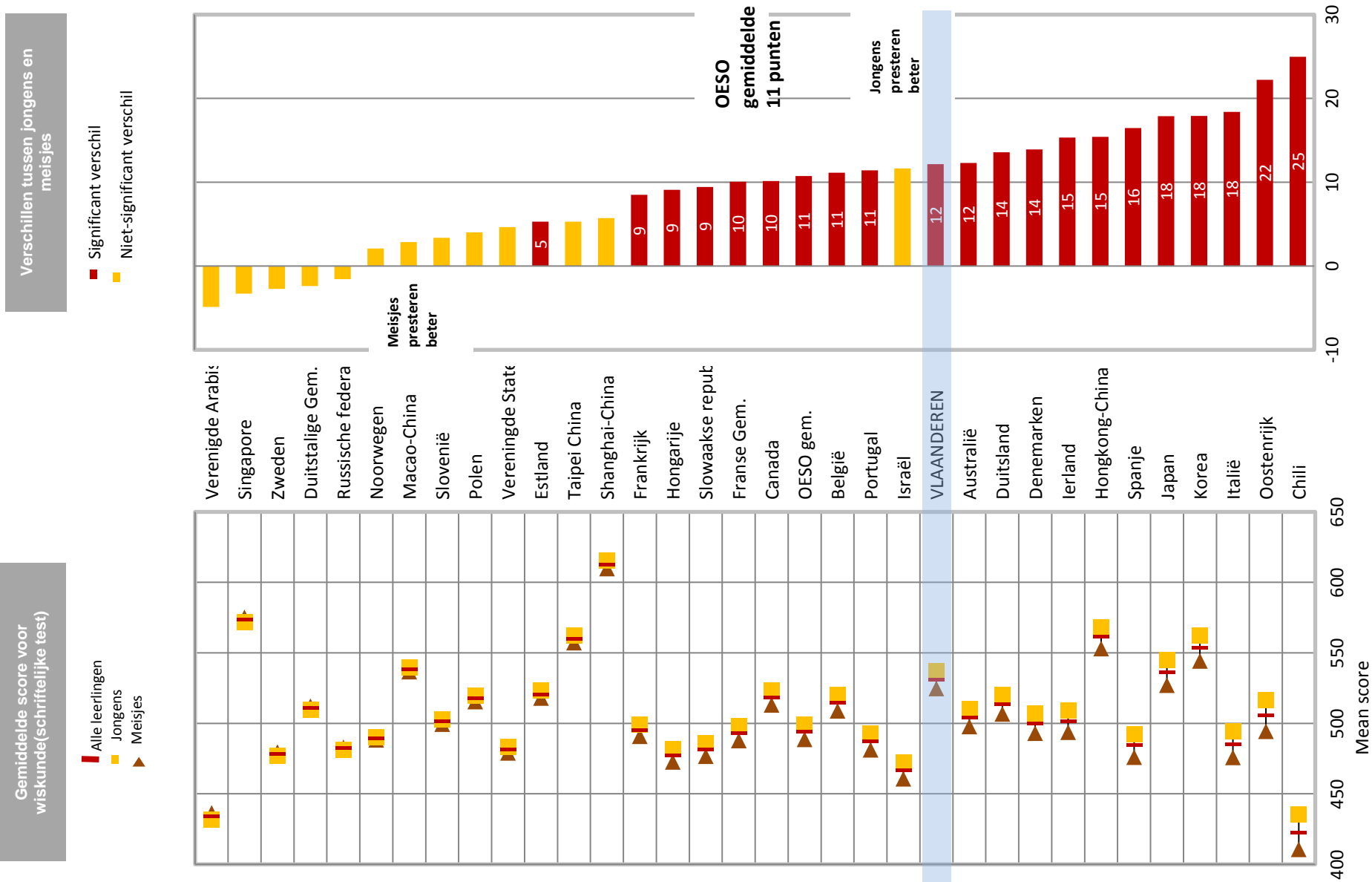


Figuur 5. Verschil in gemiddelde prestatie voor digitale wiskundige geletterdheid tussen jongens en meisjes





Figuur 6. Verschil in gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid tussen jongens en meisjes (schriftelijke test)



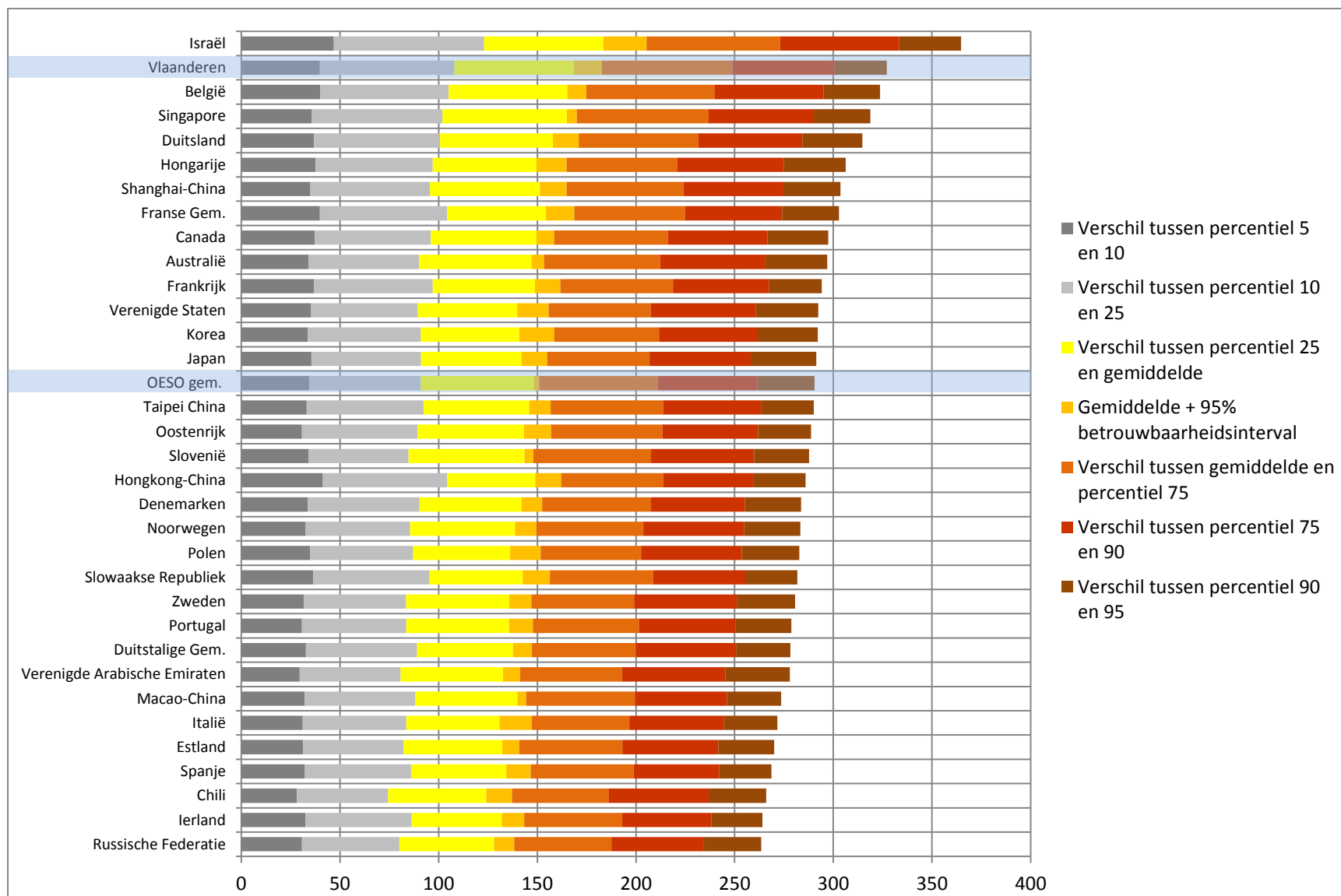
**Figuur 7 en 8** tenslotte geven een meer gedetailleerd beeld van de variatie binnen landen en laten toe om de concrete prestaties van hoog- en laagpresteerders overheen landen te vergelijken. De totale lengte van de blokjes in de figuren weerspiegelt de scores waartussen 90% van de leerlingen van een land presteert. Dit komt neer op het verschil tussen het punt waarboven de 5% sterkste leerlingen presteren en het punt waaronder de 5% zwakste leerlingen presteren; of het verschil tussen percentiel 95 en percentiel 5. De donkergrijze balken staat symbool voor het verschil tussen percentiel 5 en 10, de lichtgrijze voor het verschil tussen percentiel 10 en 25, enz. De landen staan gerangschikt volgens de grootte van het verschil tussen percentiel 5 en 95.

Bij een internationale vergelijking van de spreiding binnen de digitale wiskundeprestaties blijkt het Vlaamse verschil van 327 punten tussen de best en de slechts scorende 5% leerlingen één van de grootste van alle landen te zijn. Enkel in Israël wordt een nog groter prestatieverschil opgetekend. Deze figuur toont verder dat in Singapore, één van de zes landen dat significant beter scoort dan Vlaanderen, de spreiding tussen de leerlingen gelijkaardig is aan die van Vlaanderen. Singapore slaagt er net als Vlaanderen niet in om hun hoge gemiddelde wiskundeprestatie te combineren met een grote gelijkheid binnen hun leerlingengroep. Van de zes toplanden slaagt enkel Macao-China er in om de hoge gemiddelde wiskundeprestatie te combineren met een spreiding tussen sterke en zwakke leerlingen die significant kleiner is dan de spreiding vastgesteld overheen de OESO-landen.

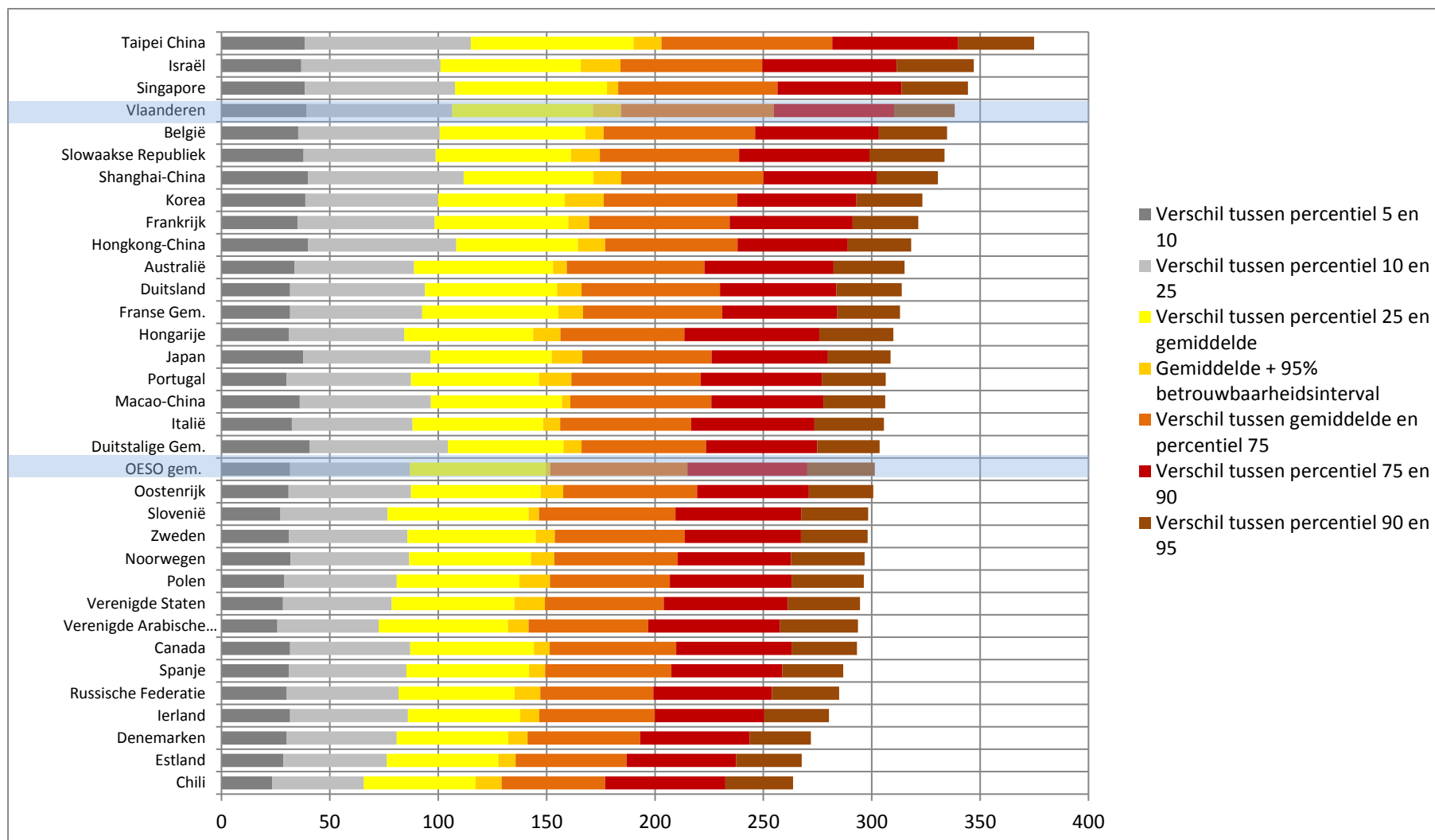
Als de spreiding voor de digitale test voor wiskundige geletterdheid vergeleken wordt met die van de schriftelijke test, dan stellen we ook hier vast dat Vlaanderen bij de landen hoort met de grootste spreiding tussen de 5% hoogst en laagst presterende leerlingen. Singapore en Israël zijn ook bij de schriftelijke test bij de landen waar de spreiding het grootst is. Opvallend is hierbij wel dat Taipei-China dat voor de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid een zeer grote spreiding laat optekenen, dit veel minder het geval is voor de digitale test.

We kunnen concluderen dat in de meeste landen er een grote overlap is tussen de prestaties van leerlingen op de schriftelijke en de digitale test van wiskundige geletterdheid, al is dit zeker niet voor alle landen het geval. Verdere analyses zijn nodig om te bepalen in welke mate de eerder kleine verschillen tussen de digitale en de schriftelijke test van wiskundige geletterdheid te wijten zijn aan de verschillende aard van de taken, aan de andere wijze van aanbieden van de taken, of aan de vertrouwdheid van de leerlingen met computers.

**Figuur 7. Spreiding digitale wiskundige geletterdheid**



**Figuur 7. Spreiding wiskundige geletterdheid (schriftelijke test)**



## **Referenties**

Hoyles, C., A. Wolf, S. Molyneux-Hodgson and P. Kent (2002), *Mathematical Skills in the Workplace: Final Report to the Science Technology and Mathematics Council*, London. PISA

Stacey, K. and D. Wiliam (2013), *Technology and Assessment in Mathematics*, Springer International Handbooks of Education, Vol.27,pp. 721-751.