

WETENSCHAPPELIJKE GELETTERDHEID BIJ 15-JARIGEN

VLAAMS RAPPORT PISA 2015



UNIVERSITEIT
GENT

VAKGROEP ONDERWIJSKUNDE

1. INLEIDING

"Wat is belangrijk voor de burgers om te weten en te kunnen?" Om een antwoord op die vraag te formuleren en om tegemoet te komen aan de toenemende vraag naar internationaal vergelijkbare gegevens over leerlingen, lanceerde de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling) in 2000 een driejaarlijkse test bij 15-jarigen (PISA - Programme for International Student Assessment). PISA bekijkt in welke mate leerlingen op 15 jaar de kennis en vaardigheden hebben die essentieel zijn voor een volledige participatie aan de moderne samenleving. PISA test leerlingen op hun 15^e omdat in de meeste landen dit dicht tegen het einde van de leerplicht aanleunt. De test richt zich op de kerndomeinen leesvaardigheid, wiskundige geletterdheid en wetenschappelijke geletterdheid.

1.1 Welke landen namen deel?

PISA is een internationaal gestandaardiseerde test ontwikkeld in samenwerking met de deelnemende landen. De test wordt afgenomen bij 15-jarigen, zowel in OESO-landen als in niet-OESO-landen. In de eerste testcyclus in 2000 namen 43 landen deel. In 2003 namen 41 landen deel, in 2006 57, in 2009 65 en in 2012 ook 65. In deze zesde cyclus in 2015 nemen er 72 landen deel, waarvan 35 OESO-landen en 37 niet-OESO-landen. Hieronder een overzicht van de deelnemende landen:

- OESO-landen: Australië, België, Canada, Chili, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, IJsland, Israël, Italië, Japan, Korea, Letland, Luxemburg, Mexico, Nederland, Nieuw-Zeeland, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Slovenië, Slowaakse Republiek, Spanje, Tsjechische Republiek, Turkije, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, Zweden, Zwitserland
- Niet-OESO-landen: Albanië, Algerije, Argentinië, Brazilië, B-S-J-G (China) , Bulgarije, Colombia, Costa Rica, Cyprus, Dominicaanse Republiek, Georgië, Hongkong-China, Indonesië, Jordanië, Kazachstan, Kosovo, Kroatië, Libanon, Litouwen, Macao-China, Maleisië, Malta, Moldavië, Montenegro, Peru, Qatar, Roemenië, Russische Federatie, Singapore, Taipei China, Thailand, Trinidad en Tobago, Tunesië, Uruguay, Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, Verenigde Arabische Emiraten, Vietnam



1.2 Wat meet de PISA-test?

Bij elke cyclus ligt de nadruk op één van de drie kerndomeinen (leesvaardigheid, wiskundige geletterdheid, wetenschappelijke geletterdheid). Twee derde van de vragen tijdens de cyclus gaan over dit hoofddomein. In 2000 en 2009 was het hoofddomein leesvaardigheid, in 2003 en 2012 wiskundige geletterdheid. In 2015 is het hoofddomein net als in 2006 wetenschappelijke geletterdheid.

PISA definieert de drie domeinen als volgt:

- **Wetenschappelijke geletterdheid** is het beheersen van vaardigheden om als kritische burger om te gaan met wetenschappelijke onderwerpen en ideeën.
- **Leesvaardigheid** is het begrijpen en gebruiken van geschreven teksten, reflecteren over geschreven teksten en zich inlaten met geschreven teksten, zo dat doelen bereikt worden, kennis en capaciteiten ontwikkeld worden en er adequaat kan geparticipeerd worden aan de maatschappij.
- **Wiskundige geletterdheid** is het vermogen van een individu om wiskunde in verschillende contexten te gebruiken, te formuleren en te interpreteren. Dit omvat wiskundig redeneren en het gebruik van wiskundige begrippen, werkwijzen, feiten en hulpmiddelen om fenomenen te beschrijven, te verklaren en te voorspellen. Wiskundige geletterdheid helpt mensen om de rol van wiskunde in het dagelijkse leven in te schatten, gefundeerde oordelen te vellen en gefundeerde beslissingen te nemen als constructieve, betrokken en reflectieve burgers.

In 2015 werd als innovatief domein ook het **samenwerkend probleemoplossen** van de leerlingen getest. De landen kregen in 2015 bovendien de mogelijkheid om ook de **financiële geletterdheid** van hun 15-jarigen te testen. Vlaanderen nam aan beide bevragingen deel. De resultaten van zowel samenwerkend probleemoplossen als financiële geletterdheid worden echter nog niet in dit rapport besproken, maar worden pas later vrijgegeven in een afzonderlijk rapport.

1.3 Hoe werd de test afgenomen?

In 2015 werd de PISA-test voor de eerste keer volledig op computer afgenomen. Toch kozen enkele landen ervoor om in 2015 nog op papier te testen. In deze papieren versie werden enkel trendvragen voor wetenschappen, lezen en wiskunde opgenomen. De nieuw ontwikkelde vragen voor PISA 2015 zijn enkel geschikt voor elektronische testafname. Als een gevolg hiervan kunnen bepaalde analyses voor de landen die de papieren versie hanteerden niet uitgevoerd worden. Verder in het rapport wordt telkens aangegeven wanneer dit het geval is.

De cognitieve test in 2015 neemt twee uur in beslag. Elke leerling kreeg één uur vragen over het hoofddomein wetenschappen en in het tweede uur vragen over één of twee van de andere domeinen (leesvaardigheid, wiskundige geletterdheid, samenwerkend probleemoplossen). Landen konden daarnaast ook optioneel de financiële geletterdheid van hun leerlingen testen. Dit werd gedaan met een bijkomende test van één uur, die bij een subgroep van de steekproef in elke school werd afgenomen.

Naast deze cognitieve testen, kregen alle deelnemende leerlingen ook een achtergrondvragenlijst, met vragen over hun thuissituatie, hun attitudes en motivatie ten aanzien van leren en het leven op school. Deze vragenlijst duurde ongeveer 35 minuten om in te vullen. In Vlaanderen werd er voor gekozen om daarnaast van de leerlingen ook een ICT-vragenlijst af te nemen die peilt naar de aanwezigheid en gebruik van informatie- en communicatietechnologie. Aan de Vlaamse leerlingen werd ook gevraagd om een oudervragenlijst door één van hun ouders te laten invullen. In deze vragenlijst komen onderwerpen als betrokkenheid bij school, hulp bij studeren en verwachtingen voor de toekomst aan bod. Tot slot werd aan de directie van elke deelnemende school ook gevraagd om een schoolvragenlijst in te vullen met vragen over de structuur en organisatie van de school.

1.4 Wie zijn de PISA-leerlingen?

PISA test 15-jarige leerlingen ongeacht waar deze leerlingen zich bevinden in hun schoolloopbaan. Leerlingen worden geselecteerd op basis van hun geboortedatum zodat in alle landen exact dezelfde leeftijdsgroep wordt bevestigd. In elke deelnemend land worden tussen de 4000 en 10.000 leerlingen getest zodat er in 2015 ongeveer 540.000 leerlingen wereldwijd deelnamen aan het PISA-onderzoek. Deze 540.000 leerlingen vertegenwoordigen 29.000.000 15-jarigen uit de 72 deelnemende landen. PISA streeft ernaar om de steekproef in elk land representatief te maken voor alle 15-jarigen die naar school gaan.

In Vlaanderen namen er 5675 leerlingen uit 175 verschillende scholen deel aan PISA 2015. Hiermee voldoet Vlaanderen aan de minimumaantallen die normaal gelden voor een land (minstens 4500 leerlingen uit 150 scholen). Op die manier is het mogelijk om betrouwbare uitspraken te doen op Vlaams niveau en om de Vlaamse resultaten te vergelijken met de resultaten van andere deelnemende landen.

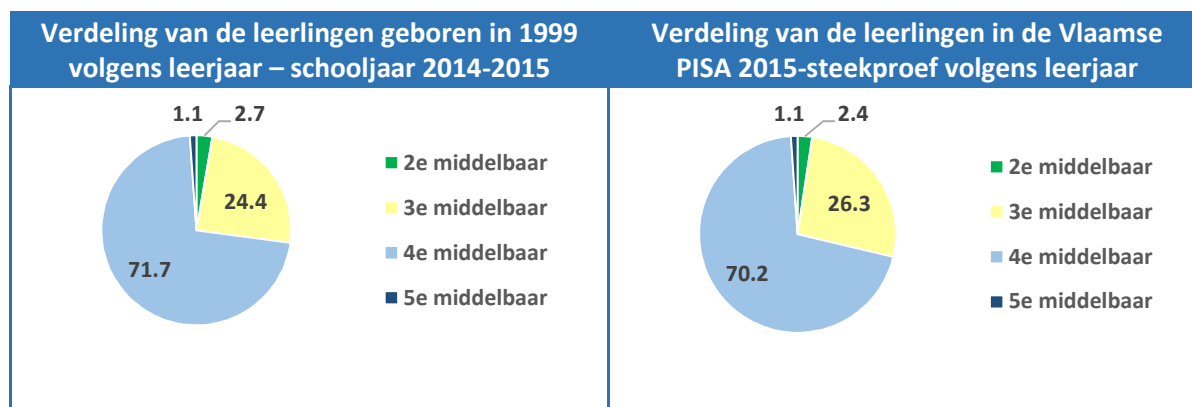
1.5 Hoe worden de Vlaamse PISA-leerlingen gekozen?

Het selecteren van de leerlingen gebeurt in twee fasen. Alle Vlaamse vestigingsplaatsen waar in schooljaar 2014-2015 leerlingen met als geboortjaar 1999 les volgen, worden onderverdeeld in verschillende groepen op basis van het onderwijsnet waartoe ze behoren en de onderwijsvormen en leerjaren die ze aanbieden. In deze opsomming worden ook de DBSO en BuSO-vestigingsplaatsen meegenomen al wordt deze laatste groep beperkt tot de vestigingsplaatsen die Type 1 – OV 3 inrichten. Uit die lijst worden willekeurig 180 scholen geselecteerd, die samen een mooie afspiegeling geven van waar 15-jarigen in het Vlaamse onderwijs les volgen.

In een tweede fase wordt in elke deelnemende school een lijst opgesteld van de leerlingen geboren in 1999 die daar les volgen. Deze lijsten worden gerangschikt volgens de studierichtingen en de leerjaren waarin de leerlingen les volgen en daaruit worden willekeurig 42 leerlingen geselecteerd.

Door deze werkwijze is de groep 15-jarigen in de Vlaamse PISA-steekproef representatief voor de totale groep van 15-jarigen in het Vlaamse onderwijs. **Figuur 1.1** toont dit bijvoorbeeld aan voor de verdeling volgens het leerjaar waarin de leerlingen les volgen.

Figuur 1.1 Vergelijking van de verdeling op basis van leerjaar tussen de 15-jarigen in het Vlaamse secundair onderwijs en de leerlingen in de Vlaamse PISA 2015-steekproef



Uit de administratieve gegevens van het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming blijkt dat 72% van de leerlingen met geboortjaar 1999 in schooljaar 2014-2015 in het vierde middelbaar les volgde en nog eens 24% in het derde middelbaar. De PISA-steekproef heeft nagenoeg dezelfde verdeling: 70% van de PISA-leerlingen zit in het vierde middelbaar en 26% in het derde. De kleine verschillen in vergelijking met de reële situatie worden opgevangen door de weging van de resultaten en de standaardfouten die bij alle analyses vermeld worden.

1.6 Welk soort resultaten mag ik van het PISA-onderzoek verwachten?

- een basisprofiel van de kennis en vaardigheden van 15-jarigen
- achtergrondindicatoren gerelateerd aan leerling-, school- en ouderkenmerken
- informatie over hoe de resultaten veranderen over de tijd
- waardevolle informatie voor onderzoek en onderwijsbeleid

1.7 PISA In Vlaanderen en het Vlaams rapport

Vlaanderen neemt al sinds 2000 deel aan het PISA-onderzoek. In 2015 is het dus de zesde keer dat het PISA-onderzoek in Vlaanderen wordt afgenomen. Het onderzoek in Vlaanderen wordt uitgevoerd in opdracht van de Minister van Onderwijs & Vorming.

Dit rapport bekijkt de Vlaamse PISA-resultaten en plaatst ze binnen een internationaal perspectief. Hoofdstuk 2 handelt over het hoofddomein wetenschappelijke geletterdheid. Hoofdstuk 3 en 4 bekijken de resultaten voor respectievelijk leesvaardigheid en wiskundige geletterdheid. Hoofdstuk 5 handelt over de verschillen tussen leerlingen en hoofdstuk 6 bekijkt de attitudes van leerlingen ten aanzien van wetenschappen. In tegenstelling tot vorige rapporten is er geen apart trendshoofdstuk voorzien, maar worden de trends onmiddellijk binnen de verschillende hoofdstukken besproken.

In het Vlaams rapport werd ervoor gekozen om niet alle 72 landen te rapporteren, teneinde de figuren overzichtelijk te houden. Er werd naar analogie van de vorige rapporten geopteerd om de resultaten van landen met een gemiddelde score voor wetenschappen onder de score van het zwakst presterende OESO-land (Mexico) niet in de Vlaamse publicatie op te nemen. Concreet gaat het over Montenegro, Georgië, Jordanië, Indonesië, Brazilië, Peru, Libanon, Tunesië, Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, Kosovo, Algerije en de Dominicaanse Republiek. Resultaten van deze landen zijn wel terug te vinden in het internationaal rapport. Tot slot worden de resultaten van Kazachstan, Maleisië en Argentinië in het internationaal rapport door problemen bij de steekproef en testafnamen enkel in de tabellen weergegeven. De resultaten van Argentinië worden in de figuren van het internationaal rapport vervangen door de resultaten van de regio Buenos Aires. In het Vlaams rapport werd ervoor gekozen om de resultaten van deze drie landen en de resultaten van deze regio niet op te nemen.

1.8 Waar kan ik de (Vlaamse) PISA-resultaten terugvinden?

De internationale resultaten van PISA zijn terug te vinden op de website van de OESO (<https://www.oecd.org/pisa/>). Het Vlaams rapport is terug te vinden op de Vlaams PISA-website (<http://www.pisa.ugent.be/nl>).

2. WETENSCHAPPELIJKE GELETTERDHEID

Zowel in het basis- als in het secundair onderwijs wordt verwacht dat de lessen wetenschappen ervoor zorgen dat leerlingen bij het verlaten van de school wetenschappelijke en technologische veranderingen in de hedendaagse wereld begrijpen. In de meeste landen zijn de schoolcurricula daarom zo opgebouwd dat wetenschappen een centrale plaats innemen in de vorming van elke leerling.

2.1 Hoe definieert PISA wetenschappelijke geletterdheid?

Definitie wetenschappelijke geletterdheid

Wetenschappelijke geletterdheid is het hoofddomein van PISA 2015. PISA definieert wetenschappelijke geletterdheid anno 2015 als *‘het beheersen van vaardigheden om als kritische burger om te gaan met wetenschappelijke onderwerpen en ideeën’*. Een wetenschappelijk geletterd persoon is in staat om een zinvolle discussie aan te gaan over wetenschap en technologie. Dit veronderstelt de vaardigheid om fenomenen wetenschappelijk te verklaren, om wetenschappelijk onderzoek te evalueren en op te zetten en om data en bewijzen wetenschappelijk te interpreteren (OECD, 2016). Wetenschappen worden binnen PISA opgedeeld in drie soorten kennis: inhoudelijke kennis, kennis van de standaard methodologische procedures die gebruikt worden en kennis van valide verklaringen en ideeën die wetenschappers gebruiken om hun beweringen te ondersteunen.

De definitie van wetenschappelijke geletterdheid zoals ze in PISA gebruikt wordt, bouwt ook verder op een affectieve dimensie: de attitudes die leerlingen hebben ten opzichte van wetenschappen hebben een invloed op hun interesse, engagement en motivatie om beslissingen te nemen (Schibeci, 1984; Osborne, Simon & Collins, 2003).

Het gebruik van de term ‘wetenschappelijke geletterdheid’ onderstreept de doelstelling van PISA om niet alleen de kennis te testen van de leerlingen, maar ook wat ze met deze kennis kunnen doen en of ze deze kennis kunnen en willen toepassen in alledaagse situaties.

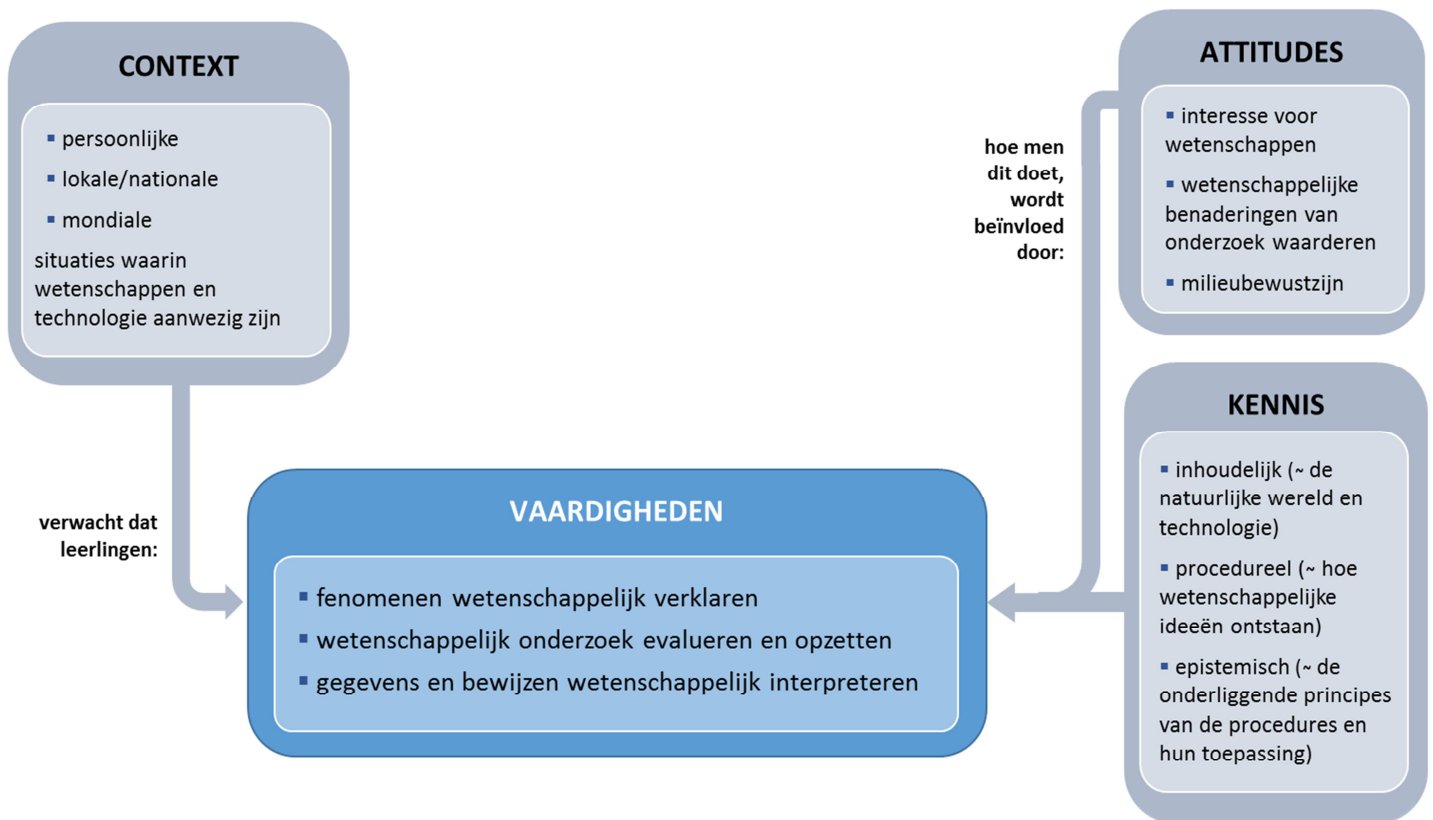
Raamwerk wetenschappelijke geletterdheid

Figuur 2.1 geeft een overzicht van het raamwerk dat gehanteerd wordt om wetenschappelijke geletterdheid in PISA 2015 te meten. In het centrale blauwe blok worden de drie vaardigheden weergegeven die aan de basis liggen van wetenschappelijke geletterdheid: het vermogen om ‘fenomenen wetenschappelijk te verklaren’, het vermogen om ‘wetenschappelijk onderzoek te evalueren en op te zetten’ en het vermogen om ‘data en bewijzen wetenschappelijk te interpreteren’. Leerlingen passen deze vaardigheden toe in contexten die kennis van wetenschap en technologie veronderstellen. In welke mate leerlingen in staat zijn hun vaardigheden toe te passen binnen een bepaalde context, wordt mede bepaald door hun wetenschappelijke kennis en hun attitudes tegenover wetenschap.

Het raamwerk voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015 bouwt voort op het raamwerk van PISA 2006 toen wetenschappen ook het hoofddomein was. Het grootste verschil met dit vroegere raamwerk is dat in 2006 er twee soorten kennis onderscheiden werden: 'inhoudelijke kennis' en 'kennis over wetenschappen op zich' (*'het begrijpen van de karakteristieke eigenschappen van wetenschap als een deel van menselijke kennis en onderzoek'*). In 2015 wordt 'kennis over wetenschap op zich' duidelijker omschreven en opgesplitst in twee componenten, namelijk 'procedurele kennis' (kennis van hoe wetenschappelijke ideeën ontwikkeld worden) en 'epistemische kennis' (kennis over het ontstaan van kennis en het funderen van kennis). Ook werd het test-design uit 2006 gewijzigd. Zo worden leerlingen in 2015 via een computer getest, terwijl in 2006 de leerlingen de testen op papier oplosten.

Elke vraag uit de wetenschapstest van 2015 werd gekoppeld aan de verschillende componenten van het raamwerk. Dit hielp om een zo evenwichtig mogelijke test te ontwikkelen die toelaat alle aspecten van wetenschappelijke geletterdheid in kaart brengt.

Figuur 2.1 Raamwerk wetenschappelijke geletterdheid



WETENSCHAPPELIJKE VAARDIGHEDEN

Tabel 2.1 toont dat wetenschappelijke vaardigheden onderverdeeld worden in drie categorieën:

1. **Fenomenen wetenschappelijk verklaren:** het herkennen, aangeven en evalueren van verklaringen voor diverse natuurlijke en technologische fenomenen.
2. **Evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek:** beschrijven en beoordelen van wetenschappelijk onderzoek en voorstellen doen om vragen op een wetenschappelijke manier op te lossen.
3. **Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren:** analyseren en evalueren van data, beweringen en argumenten en correcte wetenschappelijke besluiten trekken.

Van de 184 items die gebruikt werden in 2015 om de wetenschappelijke geletterdheid van leerlingen te testen, viel 48% onder de categorie ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’. 21% van de items testte het vermogen van de leerlingen om wetenschappelijk onderzoek te evalueren en op te zetten. Tot slot viel 30% van de items onder de categorie ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’.

TYPES KENNIS

Wetenschappelijke vaardigheden veronderstellen naast inhoudelijke kennis (kennis van theorieën, verklarende ideeën, informatie en feiten) ook inzicht over hoe deze kennis ontwikkeld wordt (procedurele kennis) en over de grondslag van de kennis (epistemische kennis). 98 van de 184 vragen over wetenschappen spreken vooral de inhoudelijke kennis van de leerlingen aan. 60 vragen vooral procedurele kennis en 26 testen de epistemische kennis van de leerlingen.

INHOUDELIJKE GEBIEDEN

De vragen worden ook opgesplitst volgens hun inhoud: ‘fysische systemen’, ‘levende systemen’ en ‘aarde en het heelal’. 61 van de 184 vragen in PISA 2015 dagen leerlingen uit over ‘fysische systemen’, 74 over ‘levende systemen’ en 49 over ‘aarde en het heelal’.

CONTEXTEN

De PISA 2015 vragen worden in drie verschillende contexten aangeboden:

1. Persoonlijk: de eigen context van de leerling of familie.
2. Lokaal/nationaal: de context gerelateerd aan de gemeenschap waarin een leerling woont.
3. Globaal: de context van het leven op aarde.

Combineren we de soorten wetenschappelijke vaardigheden, de types kennis, de verschillende inhoudelijke wetenschapsgebieden en de drie verschillende contexten, dan krijgen we een complex raamwerk om de 184 PISA 2015 in detail te ordenen.

Tabel 2.1 Structuur om de PISA 2015 vragen te ordenen voor wetenschappelijke geletterdheid.

Subschalen			Andere categorieën die moeten zorgen voor evenwicht binnen de items		
Wetenschappelijke vaardigheden	Types kennis	Inhoudelijke gebieden	Antwoordtypes	Cognitief inspanningsniveau	Context
Fenomenen wetenschappelijk verklaren	Inhoudelijk	Fysische systemen	Eenvoudige multiple choice	Laag	Persoonlijk
Evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek	Procedureel*	Levende systemen	Complexe multiple choice	Gemiddeld	Lokaal/nationaal
Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren	Epistemisch*	Aarde en het heelal	Antwoorden zelf genereren	Hoog	Globaal

* Hierboven werden procedurele en epistemische kennis theoretisch onderscheiden. In de analyses worden deze twee types kennis in de categorie 'procedurele en epistemische kennis' samengevoegd.

2.2 Hoe worden de PISA 2015 resultaten voor wetenschappen gerapporteerd?

In 57 van de 72 deelnemende landen werden de leerlingen in 2015 volledig via computer getest. Dit was ook in Vlaanderen het geval. In 15 landen werd een papieren versie gebruikt (voor een overzicht, zie hoofdstuk 1). Enkel de elektronische versie van de test bevat alle aspecten van het raamwerk voor wetenschappelijke geletterdheid. In PISA 2015 zijn er wel voldoende overlappende items tussen beide afnameversies, zodat de resultaten van de elektronische en de papieren versie op eenzelfde schaal kunnen weergegeven worden.

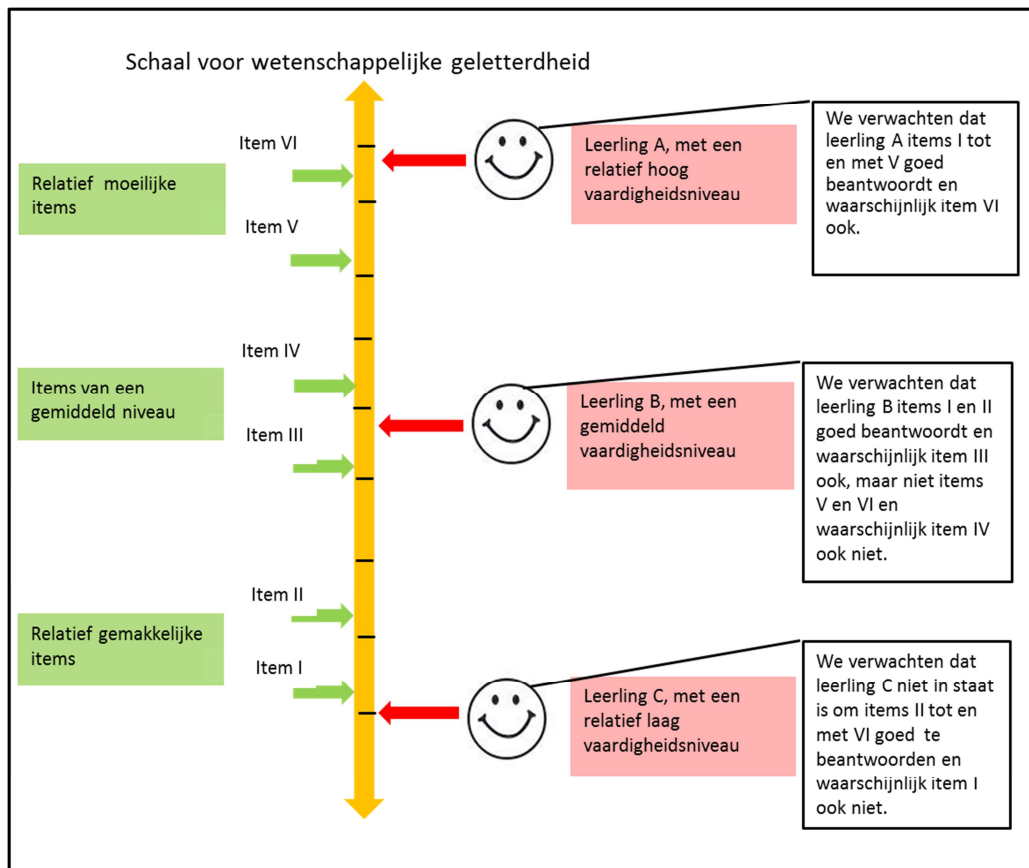
Hoe werd de PISA 2015 test voor wetenschappelijke geletterdheid ontwikkeld, geanalyseerd en geschaald?

In de versie PISA 2015 werden items overgenomen uit de PISA 2006 versie om de vergelijkbaarheid over PISA-cycli te garanderen (aangeduid als trenditems). Deze trenditems werden aangepast voor elektronische bevraging. De vergelijkbaarheid tussen de papieren en elektronische versie van de trenditems werd getest in een vooronderzoek. Naast deze trenditems werden voor PISA 2015 ook nieuwe items ontwikkeld. Deze werden gecreëerd door ontwikkelaars uit verschillende culturele settings die rekening hielden met heel wat kwalitatieve en praktische criteria. De nieuwe vragen werden ook in het vooronderzoek uitgetest en waar nodig aangepast of weggelaten. Uiteindelijk werden 184 vragen overgehouden om de wetenschappelijke geletterdheid van de leerlingen te testen. Elke individuele leerling kreeg in 2015 ongeveer 30 van deze 184 vragen voorgeschoteld (goed voor 1 uur test). Welke vragen de leerlingen kregen, hing af van welke van de testversies (steeds een representatieve samenstelling van ongeveer 30 vragen) ze random toegekend kregen.

In de PISA-test vinden we items terug met een verschillende moeilijkheidsgraad. Er zijn items die zelfs uitdagend zijn voor de sterkste leerlingen, maar er zijn ook items die door de zwakste leerlingen kunnen beantwoord worden. De relatieve moeilijkheidsgraad van een item wordt geschat op basis van het aantal juiste antwoorden. Een klein aantal correcte antwoorden wijst op een moeilijker item. Op die manier krijgen alle 184 items een moeilijkheidsgraad mee. Iedere leerling krijgt vragen van verschillende moeilijkheidsgraden. Dit helpt om leerlingen te situeren op een bepaald vaardigheidsniveau dat beschrijft over welke wetenschappelijke vaardigheden hij/zij beschikt.

Dit geven we grafisch weer met **Figuur 2.2**. Leerlingen op een bepaald vaardigheidsniveau hebben een grote kans om vragen op hun niveau of een lager niveau correct te beantwoorden. De kans dat deze leerlingen ook vragen op een hoger niveau kunnen beantwoorden is echter klein. Hoe hoger een leerling zich boven het niveau van een bepaalde vraag bevindt, des te groter de kans dat de leerling de vraag correct zal beantwoorden. Het omgekeerde klopt ook. Hoe hoger een vraag boven het niveau van de leerling uitkomt, des te kleiner de kans dat de leerling de vraag correct zal beantwoorden.

Figuur 2.2 Relatie tussen vragen en de vaardigheidsniveaus van de leerlingen.



Hoe werden de vaardigheidsniveaus gedefinieerd in PISA 2015?

Om de scores op de schaal wetenschappelijke geletterdheid zinvol te interpreteren, werd de schaal van wetenschappelijke geletterdheid opgedeeld in 7 vaardigheidsniveaus. Deze vaardigheidsniveaus worden in PISA op twee manieren gebruikt: om het prestatieniveau van leerlingen te bepalen of om het niveau aan te geven dat nodig is om een vraag te kunnen oplossen.

Zes van die zeven vaardigheidsniveaus komen overeen met de vaardigheidsniveaus die in 2006 werden gedefinieerd. In 2015 werd echter het vaardigheidsniveau 1b toegevoegd om de vaardigheden van leerlingen die in 2006 onder niveau 1 presteerden gedifferentieerder te kunnen beschrijven. **Tabel 2.2** geeft concreet weer wat verwacht wordt op elk vaardigheidsniveau.

Tabel 2.2 Vaardigheidsniveaus wetenschappelijke geletterdheid.

Niveau	Ondergrens	Wat leerlingen kennen en kunnen
6	708	Leerlingen kunnen op dit hoogste niveau terugvallen op sterk gerelateerde kennis over 'fysische systemen', over 'levende systemen' en over 'aarde en het heelal'. Ze passen hun inhoudelijke, procedurele en epistemische kennis toe om hypothesen rond nieuwe wetenschappelijke verschijnselen op te stellen. Ze verwijzen daarbij spontaan naar bepaalde gebeurtenissen en processen of ze doen zelf nieuwe voorspellingen. Bij het interpreteren van data en bewijzen, zijn ze in staat om het verschil te zien tussen relevante en irrelevante informatie; ook wanneer die niet in een schoolcontext wordt aangereikt. Ze zien het onderscheid tussen argumenten die gebaseerd zijn op wetenschappelijk bewijs, op theoretische kennis, of op niet-wetenschappelijke overwegingen. Leerlingen die op niveau 6 presteren kunnen concurrerende ontwerpen van complexe experimenten, veldstudies of simulaties evalueren en hun keuzes rechtvaardigen.
5	633	Op niveau 5 kunnen leerlingen abstract wetenschappelijke ideeën of concepten toepassen om onbekende en meer complexe verschijnselen, gebeurtenissen en processen te verklaren, ook wanneer daarbij meerdere causale verbanden een rol spelen. Ze zijn in staat om alternatieve experimentele opzetten te evalueren door terug te vallen op hun complexe epistemische kennis en ze kunnen daarbij hun keuzes onderbouwen. Ze kunnen hun theoretische bagage gebruiken om informatie te interpreteren of voorspellingen te doen. Leerlingen op niveau 5 kunnen het wetenschappelijk karakter van een vraag beoordelen. Ze kunnen beperkingen in beschikbare wetenschappelijke kennis aanduiden bij het interpreteren van data. Daarbij hebben ze ook vat op oorzaken en effecten van onzekerheid in die wetenschappelijke gegevens.
4	559	Op niveau 4 kunnen leerlingen complexe of meer abstracte inhoudelijke kennis gebruiken om een verklaring te geven voor complexe of minder bekende fenomenen en processen. Ze kunnen experimenten opzetten met twee of meer onafhankelijke variabelen; binnen een beperkte context. Ze zijn in staat om op basis van hun procedurele en epistemische kennis een experimenteel opzet te onderbouwen. Leerlingen op niveau 4 kunnen gegevens uit een eerder complex dataset of in een minder vertrouwde context, correct interpreteren en passende conclusies trekken die verder gaan dan de gegevens en hun redenering onderbouwen.
3	484	Op niveau 3 kunnen leerlingen terugvallen op gemiddeld complexe inhoudelijke kennis om verklaringen voor gekende fenomenen te selecteren of die verklaringen zelf te geven. Voor minder bekende of meer complexe situaties, kunnen ze – mits voldoende ondersteuning - verklaringen opbouwen. Zij kunnen zowel hun procedurele als epistemische kennis gebruiken om een eenvoudig experiment uit te voeren; maar dan enkel in een eenvoudige context. Leerlingen op niveau 3 kunnen het onderscheid maken tussen wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke vraagstukken. Ze kunnen het bewijs van een wetenschappelijke stelling aanduiden.
2	410	Op niveau 2 zijn leerlingen in staat zijn om gebruik te maken van dagelijkse inhoudelijke kennis en elementaire procedurele kennis om een passende wetenschappelijke verklaring te geven, om data te interpreteren en om de onderzoeksvraag te identificeren voor een eenvoudig experiment. Ze kunnen basis- of alledaagse wetenschappelijke kennis gebruiken om een geldige conclusie te trekken uit een eenvoudige dataset. Leerlingen op niveau 2 beheersen elementaire epistemische kennis omdat ze vragen kunnen identificeren die wetenschappelijk kunnen beantwoord worden.

1a	335	Op niveau 1a zijn leerlingen in staat om basis- of alledaagse inhoudelijke en procedurele kennis te gebruiken om verklaringen van eenvoudige wetenschappelijke fenomenen te herkennen en te identificeren. Mits het krijgen van ondersteuning, kunnen ze stap-voor-stap wetenschappelijk onderzoek opzetten waarin twee variabelen een rol spelen. Ze zijn in staat om eenvoudige causale of correlatieve verbanden te identificeren. Ze kunnen grafische en visuele data interpreteren wanneer die maar een lager cognitief niveau vereisen. Leerlingen op niveau 1a kunnen een best passende wetenschappelijke verklaring selecteren voor gegeven data in een persoonlijke, lokale en mondiale context.
1b	261	Op niveau 1b kunnen leerlingen basis- of alledaagse wetenschappelijke kennis gebruiken om aspecten van bekende of eenvoudige fenomenen te herkennen. Ze zijn in staat om eenvoudige structuren te identificeren in data, om wetenschappelijke basistermen te herkennen en om expliciete instructies te volgen om een wetenschappelijke procedure uit te voeren.

2.3 De resultaten voor wetenschappelijke geletterdheid PISA 2015

In dit onderdeel bespreken we de Vlaamse prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid en vergelijken dit met de internationale context. Zowel de verdeling over de verschillende vaardigheidsniveaus, de gemiddelde score als de eventuele genderverschillen worden besproken. Naast een analyse van de algemene prestatie voor wetenschappen en trends in de prestaties voor wetenschappen, wordt daarna dieper ingegaan op de prestatie voor de verschillende inhoudelijke subschalen en subschalen betreffende wetenschappelijke vaardigheden.

Prestatie wetenschappelijke geletterdheid 2015

Tabel 2.3 toont voor Vlaanderen en voor het OESO gemiddelde (zie box 2.1 hieronder) het aandeel leerlingen dat op een bepaald vaardigheidsniveau voor wetenschappelijke geletterdheid presteert. Welke vaardigheden leerlingen bezitten die op een bepaald niveau presteren, werd besproken in Tabel 2.2.

BOX 2.1. Het OESO-gemiddelde is het gemiddelde van de gemiddelde scores in alle OESO-landen. Het OESO-gemiddelde kan gebruikt worden om een land of regio op een bepaalde variabele te vergelijken met een gemiddeld of typisch OESO-land. Bij de berekening van het OESO-gemiddelde wordt de grootte van een OESO-land niet in rekening gebracht. Met andere woorden het gemiddelde in België draagt evenveel bij tot de berekening van het OESO gemiddelde als het gemiddelde van de Verenigde Staten.

Internationaal wordt vaardigheidsniveau 2 beschouwd als het basisniveau. Vanaf dit niveau hebben leerlingen voldoende wetenschappelijke vaardigheden om adequaat in de huidige maatschappij te kunnen functioneren. Over alle OESO-landen heen, presteert 21,2% van de leerlingen onder dit basisniveau. Van die 21,2%, presteren de meeste leerlingen (15,7%) op niveau 1a, net onder het basisniveau. Slechts een klein deel van de OESO-leerlingen presteert op niveau 1b (4,9%) en onder niveau 1b (0,6%). In Vlaanderen haalt 17,1% van de leerlingen het basisniveau voor wetenschappelijke geletterdheid niet. Dit is 4,1% minder dan het gemiddelde in de OESO-landen.

Leerlingen op vaardigheidsniveau 5 of 6 leveren een topprestatie voor wetenschappelijke geletterdheid. Over alle OESO-landen heen, leveren 7,7% van de 15-jarigen een topprestatie voor wetenschappen. In Vlaanderen gaat het om 12,0% van de 15-jarigen. Binnen de OESO presteert het grootste aandeel van de leerlingen op niveau 3 (27,2%) en niveau 2 (24,8%). In Vlaanderen presteren de meeste leerlingen ook op dit vaardigheidsniveau 3 (26,0%). Maar de tweede grootste groep leerlingen is in Vlaanderen op niveau 4 te situeren (25,3%).

Tabel 2.3 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid (OESO gemiddelde en Vlaanderen)

Niveau	Scores	OESO-gem*	Vlaanderen*
6	> 708	1,1 (0,0)	1,4 (0,2)
5	633 - 708	6,7 (0,1)	10,6 (0,6)
4	559 - 633	19,0 (0,1)	25,3 (0,9)
3	484 – 559	27,2 (0,1)	26,0 (0,9)
2	410 - 484	24,8 (0,1)	19,6 (0,8)
1a	335 - 410	15,7 (0,1)	12,6 (0,7)
1b	261 - 335	4,9 (0,1)	4,2 (0,5)
<1b	< 261	0,6 (0,0)	0,4 (0,1)

* Tussen haakjes staat de standaardfout weergegeven

Figuur 2.3a toont de Vlaamse verdeling over de vaardigheidsniveaus in een internationale context. De landen zijn gerangschikt volgens het aandeel leerlingen dat het basisniveau (niveau 2) voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015 niet haalt. Bovenaan staat het land met het kleinste aandeel, onderaan het land met het grootste aandeel. Merk hierbij ook op dat, zoals in hoofdstuk 1 ook al aangehaald werd, in vergelijking met het internationaal rapport niet alle landen in de figuur opgenomen werden, maar enkel de landen met een gemiddelde score boven het laagst presterende OESO-land Mexico (landen die afvallen: Montenegro, Georgië, Jordanië, Indonesië, Brazilië, Peru, Libanon, Tunesië, Voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, Kosovo, Algerije en de Dominicaanse Republiek)

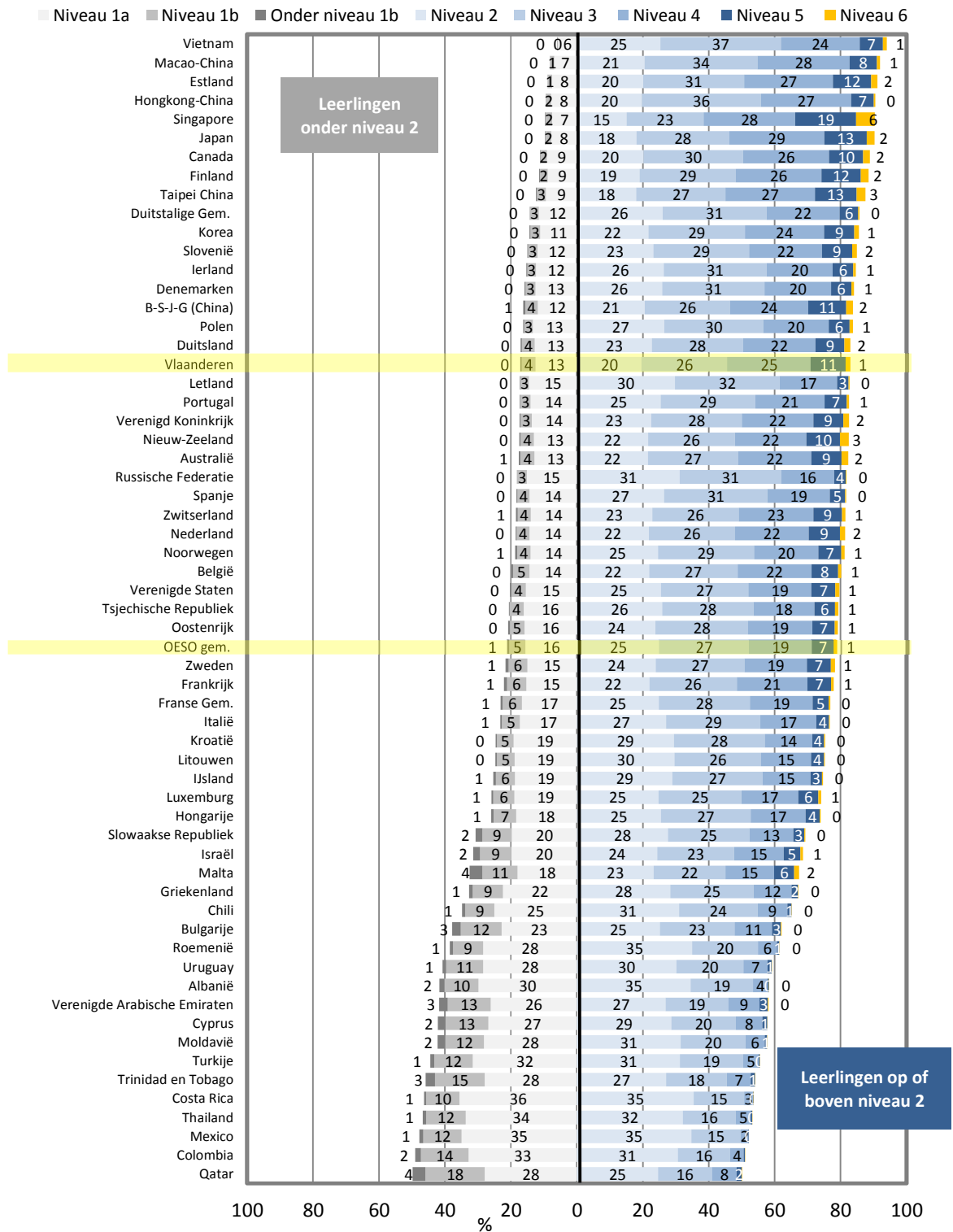
In Vietnam zien we het kleinste aandeel leerlingen dat het basisniveau voor wetenschappelijke geletterdheid (5,9%) niet bereikt. Ook in Macao-China (8,1%), Estland (8,8%), Hongkong-China (9,4%), Singapore (9,6%) en Japan (9,6%) presteren minder dan 1 op de 10 leerlingen onder niveau 2 voor wetenschappelijke geletterdheid. In Vlaanderen haalt, zoals in Tabel 2.3 ook al af te lezen was, 17,1% het basisniveau niet. In Trinidad en Tobago (45,8%), Costa Rica (46,6%), Thailand (46,7%), Mexico (47,8%), Colombia (49,0%) en Qatar (49,8%) haalt meer dan 45% van de leerlingen niveau 2 niet.

Binnen de groep leerlingen die het basisniveau niet haalt, presteren de meeste leerlingen op niveau 1a. In de meeste landen, waaronder ook Vlaanderen, presteert minder dan 2% van de 15-jarigen onder niveau 1b voor wetenschappelijke geletterdheid. Enkel in de Slowaakse Republiek (2,1%), Israël (2,1%), Cyprus (2,3%), Moldavië (2,3%), de Verenigde Arabische Emiraten (2,6%), Bulgarije (2,7%), Trinidad en Tobago (2,9%), Malta (3,9%) en Qatar (3,9%) is dit aandeel groter.

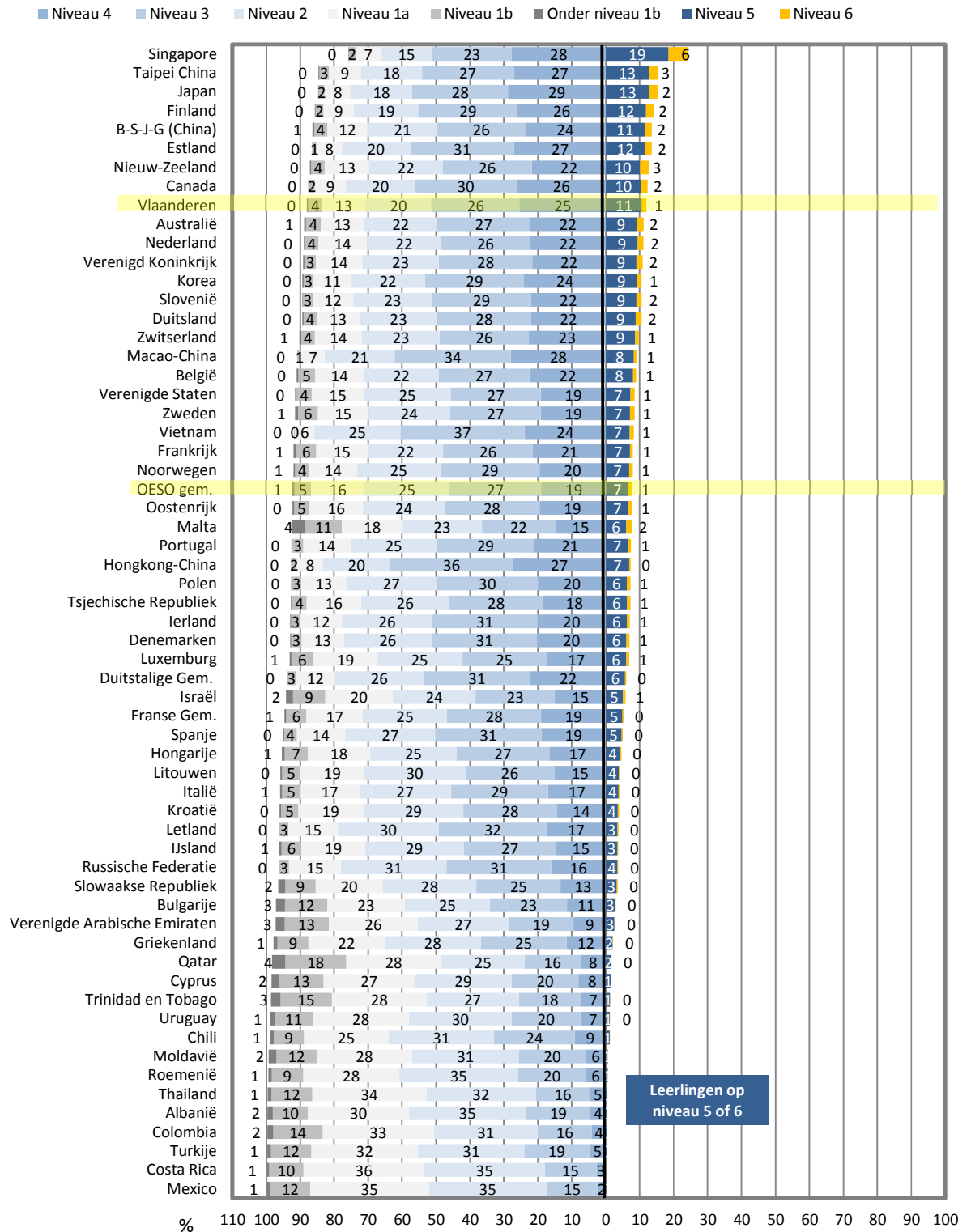
Figuur 2.3b toont dezelfde gegevens als Figuur 2.3a, maar rangschikt nu de landen volgens het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert voor wetenschappelijke geletterdheid (niveau 5 of 6). Het grootste aandeel toppresterders vinden we terug in Singapore, waar 24,2% - of bijna 1 op 4 leerlingen - een topprestatie neerzet. Wat ook opvalt in de prestatie van Singapore, is dat maar liefst 5,6% van de leerlingen op het hoogste niveau 6 presteren, terwijl dit in alle andere landen om minder dan 3% van de leerlingen gaat. Na Singapore, worden de meeste toppresterders voor wetenschappen teruggevonden in Taipei China (15,4%), Japan (15,3%), Finland (14,3%), B-S-J-G (China) (13,6%), Estland (13,5%), Nieuw-Zeeland (12,8%), Canada (12,4%) en Vlaanderen (12,0%). Terwijl landen als Estland, Singapore en Japan een groot aandeel toppresterders combineren met een klein aandeel leerlingen dat niveau 2 niet haalt, zien we in andere landen dat die slechts één van die twee aspecten weerspiegelen. Zo observeren we in Vietnam het kleinste aandeel leerlingen dat het basisniveau niet haalt (5,9%), maar presteren 'slechts' 8,3% van de Vietnamese leerlingen op niveau 5 of 6 voor wetenschappelijke geletterdheid. Landen of regio's zoals Nieuw-Zeeland, B-S-J-G (China) en ook Vlaanderen hebben relatief veel toppresterders in vergelijking met landen met een gelijkaardig aandeel leerlingen onder niveau 2.

Box 2.2 Hoe groot is een kloof? In 2015 wordt één jaar scholing gelijkgesteld met **ongeveer 30 punten**. In het verleden was dit ongeveer 39 punten. Dit is in 2015 nog steeds het gemiddeld verschil tussen twee leerjaren. Maar het verschil in scorepunten tussen twee leerjaren in PISA heeft heel wat tekortkomingen als indicator voor één jaar scholing. Zo verschillen leerlingen die op 15 jaar één of meer ja(a)r(en) onder of boven het modale leerjaar zitten op vele vlakken van leerlingen die in het modale leerjaar zitten. Zelfs al wordt er gecontroleerd voor bijvoorbeeld sociaal-economische achtergrond, thuistaal en migratiestatus, kan er onvoldoende rekening gehouden worden met factoren zoals bijvoorbeeld ambitie, motivatie en engagement. Longitudinale studies, waarbij leerlingen meerdere malen getest worden of cross-sectionele studies waarbij representatieve steekproeven in verschillende opeenvolgende leerjaren vergeleken worden zijn hiervoor beter geschikt. Op basis van dergelijk onderzoek en op basis van de bevinding van nationaal en internationaal onderzoek dat één jaar scholing gelijk staat met een kwart tot een derde van de standaardafwijking, stelt PISA in 2015 één jaar scholing gelijk met ongeveer 30 punten (Woessmann, 2016). Bij wetenschappelijke geletterdheid komt één vaardigheidsniveau overeen met 74,6 scorepunten. Dit is het puntenverschil tussen de leerlingen die op de ondergrens en deze die op de bovengrens van een niveau presteren en mag als een groot verschil in leerlingprestaties worden beschouwd. Vermits PISA één jaar onderwijs gelijk stelt met een puntenverschil van ongeveer 30 punten op de schaal voor wetenschappelijke geletterdheid komt dergelijke kloof overeen met meer dan 2 jaar.

Figuur 2.3a Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid (laagpresteerders)



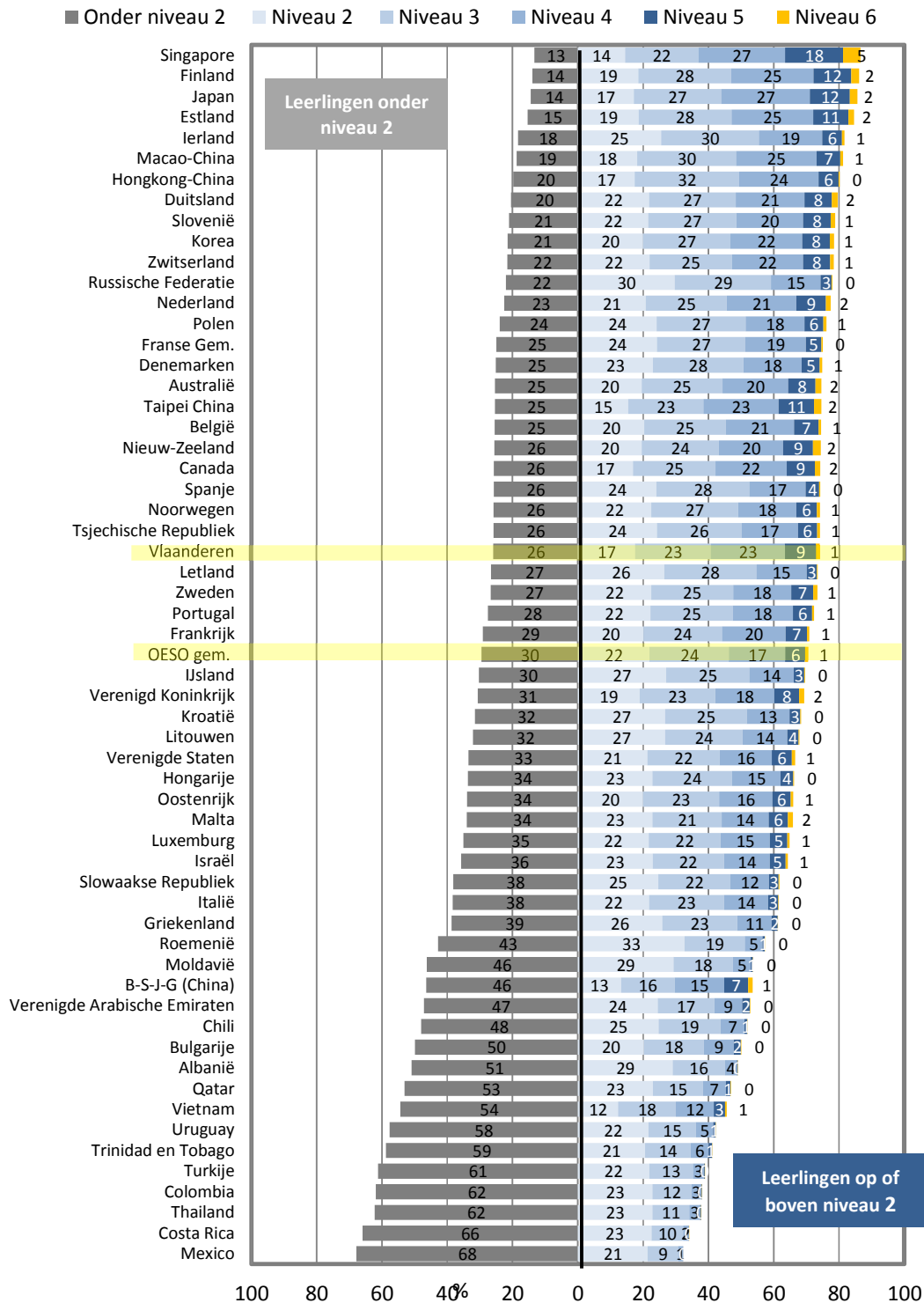
Figuur 2.3b Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid (toppresteerders)



Figuur 2.4 geeft net als Figuur 2.3a de verdeling weer over de verschillende vaardigheidsniveaus van wetenschappelijke geletterdheid voor de deelnemende landen in 2015. Het verschil met Figuur 2.3a is dat in Figuur 2.4 de groep leerlingen die niveau 2 niet halen voor wetenschappelijke geletterdheid aangevuld is met de leerlingen die buiten de PISA-steekproef vallen omdat ze bijvoorbeeld niet (meer) naar school gaan of in een opleidingsvorm zitten die buiten de scope van het PISA-onderzoek valt (in Vlaanderen bijvoorbeeld leerlingen uit OKAN, BuSO (behalve OV3) of privéscholen). Voor alle landen is dit een schatting. Het is namelijk een assumptie dat deze leerlingengroep het basisniveau voor wetenschappelijke geletterdheid niet halen. Deze figuur is wel interessant omdat in sommige landen het aandeel leerlingen dat niet in de PISA-steekproef valt, groot is en dit zorgt soms voor een vertekening van de resultaten. Dit laatste is zeker het geval voor Vietnam. In Figuur 2.3 presteerden het kleinste aandeel Vietnamese leerlingen onder de benchmark voor wetenschappelijke geletterdheid. Maar Figuur 2.4 laat een heel ander beeld zien, met 54,4% van de leerlingen onder niveau 2. Slechts 49% van de Vietnamese 15-jarigen valt immers binnen de parameters van de PISA-steekproef. Maar ook in andere landen zoals Mexico, Costa Rica en B-S-J-G (China) valt minder dan 65% van de leerlingen binnen de parameters van de PISA-steekproef.

Als alle 15-jarigen binnen een land in rekening worden gebracht, vinden we het kleinste aandeel leerlingen onder niveau 2 terug in Singapore (13%), gevolgd door Finland (14%), Japan (14%) en Estland (15%). Het grootste aandeel leerlingen onder het basisniveau vinden we terug in Mexico (68%), Costa Rica (66%), Thailand (62%), Colombia (62%) en Turkije (61%). In Vlaanderen zien we hoe de groep die niveau 2 niet haalt dan ook toeneemt met 10% (van 15,4% naar 25,9%).

Figuur 2.4 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid (percentage van de totale populatie)



Tabel 2.4 geeft de gemiddelde scores voor wetenschappelijke geletterdheid weer voor de verschillende landen en de OESO. Naast de gemiddelde score wordt in deze tabellen ook steeds de standaardfout weergegeven (zie box 2.3 hieronder). Deze tabel werd opgesteld vanuit het oogpunt van Vlaanderen, met in het rood landen die significant hoger presteren dan Vlaanderen, in het wit landen op hetzelfde niveau als Vlaanderen en in het groen landen die significant lager presteren dan Vlaanderen.

Box 2.3. Standaardfouten geven de betrouwbaarheid van een meting weer. Bijvoorbeeld voor Vlaanderen: 515 is de gemiddelde score voor wetenschappelijke geletterdheid van alle Vlaamse leerlingen die aan het PISA 2015-onderzoek deelnamen. Maar niet alle Vlaamse 15-jarigen namen deel en het is wel de bedoeling van het PISA-onderzoek om uitspraken te doen op het niveau van landen en regio's en niet enkel over de leerlingen die aan het onderzoek deelnamen. Om de fouten van de steekproeftrekking op te vangen wordt bij elke meting de foutmarge op het resultaat berekend (de standaardfout). Deze is nodig om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen. Concreet betekent dit dat we met 95% zekerheid kunnen zeggen dat de gemiddelde prestatie voor alle Vlaamse leerlingen ligt tussen 510 en 521 (gemiddelde van de steekproef $\pm 1,96 \times$ standaardfout)

De gemiddelde score in Vlaanderen voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015 is 515. Daarmee presteert Vlaanderen op hetzelfde niveau als B-S-J-G (China), Korea, Nieuw-Zeeland, Slovenië, Australië, het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en de Duitstalige Gemeenschap in België. Naast de Aziatische landen Singapore, Japan, Taipei-China, Macao-China, Vietnam en Hongkong-China, presteren ook de Europese landen Estland en Finland en ook Canada significant hoger dan Vlaanderen. Alle andere deelnemende landen weergegeven in de groene kleur in de tabel hebben een gemiddelde prestatie die significant lager is dan die van Vlaanderen. De absolute koploper in 2015, hoger dan alle andere deelnemende landen, is Singapore met een gemiddelde score van 556. Daarna presteren Japan en Estland op hetzelfde niveau. Het OESO-gemiddelde voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015 is 493.

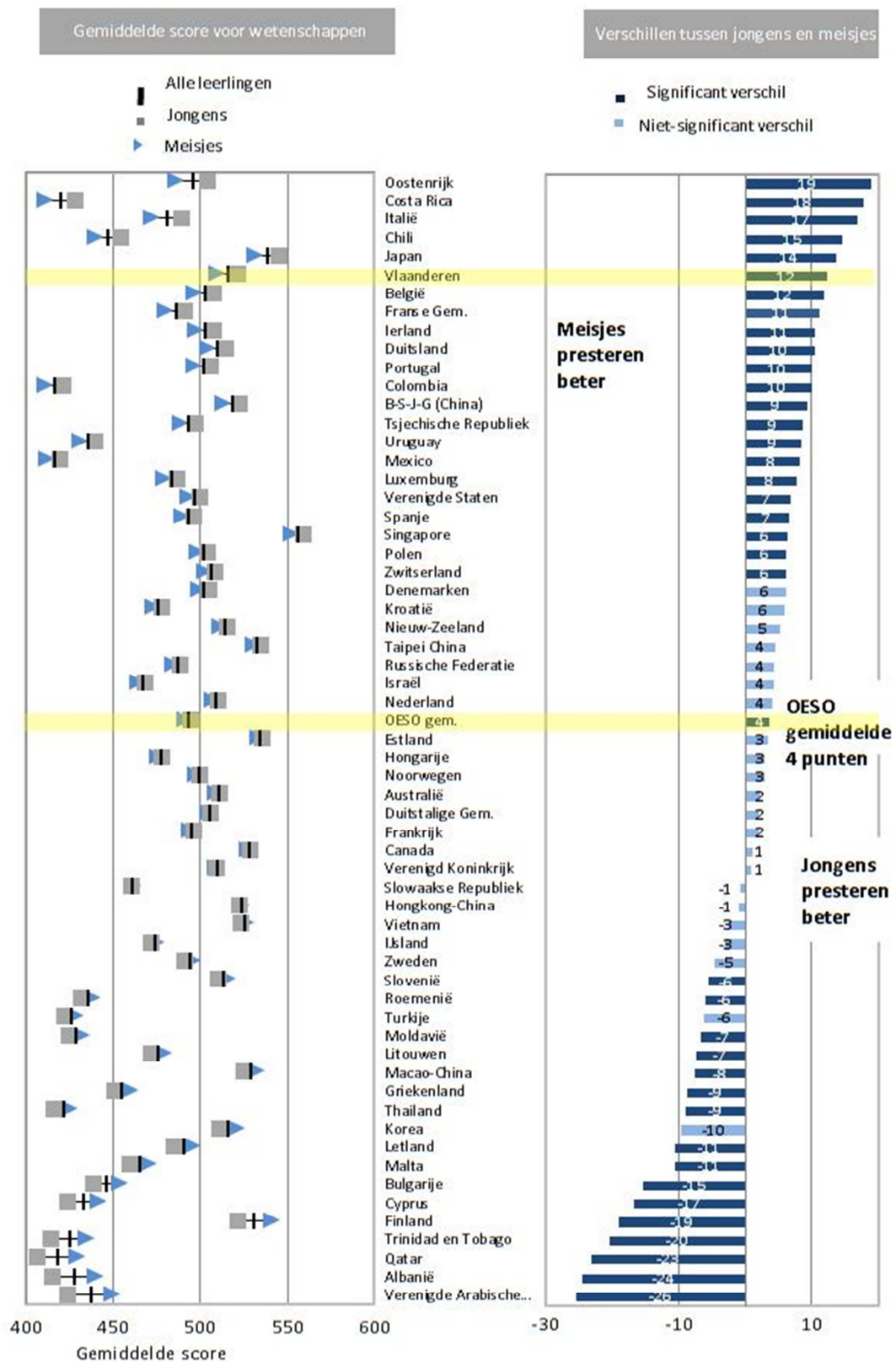
Tabel 2.4. Gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid

Land	Gem	SE	Interval
Singapore	556	1.2	553 - 558
Japan	538	3.0	533 - 544
Estland	534	2.1	530 - 538
Taipei China	532	2.7	527 - 538
Finland	531	2.4	526 - 535
Macao-China	529	1.1	526 - 531
Canada	528	2.1	524 - 532
Vietnam	525	3.9	517 - 532
Hongkong-China	523	2.5	518 - 528
B-S-J-G (China)	518	4.6	509 - 527
Korea	516	3.1	510 - 522
Vlaanderen	515	2.6	510 - 521
Nieuw-Zeeland	513	2.4	509 - 518
Slovenië	513	1.3	510 - 515
Australië	510	1.5	507 - 513
Verenigd Koninkrijk	509	2.6	504 - 514
Duitsland	509	2.7	504 - 514
Nederland	509	2.3	504 - 513
Zwitserland	506	2.9	500 - 511
Duitstalige Gem.	505	4.8	496 - 515
Ierland	503	2.4	498 - 507
België	502	2.3	498 - 506
Denemarken	502	2.4	497 - 507
Polen	501	2.5	497 - 506
Portugal	501	2.4	496 - 506
Noorwegen	498	2.3	494 - 503
Verenigde Staten	496	3.2	490 - 502
Oostenrijk	495	2.4	490 - 500
Frankrijk	495	2.1	491 - 499
Zweden	493	3.6	486 - 500
OESO Gem.	493	0.4	492 - 494
Tsjechische Republiek	493	2.3	488 - 497
Spanje	493	2.1	489 - 497
Letland	490	1.6	487 - 493
Russische Federatie	487	2.9	481 - 492
Franse Gem.	485	4.5	477 - 494
Luxemburg	483	1.1	481 - 485
Italië	481	2.5	476 - 485
Hongarije	477	2.4	472 - 481
Litouwen	475	2.7	470 - 481
Kroatië	475	2.5	471 - 480
IJsland	473	1.7	470 - 477
Israël	467	3.4	460 - 473
Malta	465	1.6	462 - 468
Slowaakse Republiek	461	2.6	456 - 466
Griekenland	455	3.9	447 - 463
Chili	447	2.4	442 - 452
Bulgarije	446	4.4	437 - 454
Verenigde Arabische Emiraten	437	2.4	432 - 441
Uruguay	435	2.2	431 - 440
Roemenië	435	3.2	429 - 441
Cyprus	433	1.4	430 - 435
Moldavië	428	2.0	424 - 432
Albanië	427	3.3	421 - 434
Turkije	425	3.9	418 - 433
Trinidad en Tobago	425	1.4	422 - 427
Thailand	421	2.8	416 - 427
Costa Rica	420	2.1	416 - 424
Qatar	418	1.0	416 - 420
Colombia	416	2.4	411 - 420
Mexico	416	2.1	412 - 420
Significant hoger dan Vlaanderen			
Niet significant verschillend van Vlaanderen			
Significant lager dan Vlaanderen			

Figuur 2.5 beschrijft voor alle landen het verschil in prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen jongens en meisjes in 2015. Deze figuur bestaat uit twee delen. De linkerkant van de figuur beschrijft de gemiddelde score voor de meisjes (blauwe driehoek), de jongens (grijs vierkant) en ook de gemiddelde score in dat land (zwart balkje). De rechterkant van de figuur geeft het exacte puntenverschil tussen jongens en meisjes weer en geeft ook aan of dit verschil significant is (donkerblauwe balkjes) of niet (lichtblauwe balkjes). De landen zijn gesorteerd volgens de grootte van het verschil tussen jongens en meisjes, met bovenaan de landen waar jongens een hogere gemiddelde score halen dan meisjes en onderaan de landen waar het omgekeerde het geval is.

Gemiddeld binnen de OESO-landen scoren jongens 4 punten hoger voor wetenschappelijke geletterdheid dan meisjes (significant). In Oostenrijk is het verschil in het voordeel van de jongens het grootst. Oostenrijkse jongens scoren gemiddeld 19 punten hoger dan de Oostenrijkse meisjes. In Vlaanderen presteren de jongens ook 12 punten hoger voor wetenschappelijke geletterdheid dan de meisjes. Onderaan de figuur staan de landen waar de meisjes een gemiddelde score halen die significant hoger ligt dan die van de jongens. Zo scoren meisjes uit de Verenigde Arabische Emiraten (26 punten), Albanië (24 punten), Qatar (23 punten) en Trinidad en Tobago (20 punten) meer dan 20 punten hoger dan hun mannelijke landgenoten. Het is opvallend dat dit meestal gaat om landen met een lage gemiddelde score. Maar dit geldt zeker niet voor alle landen. Zo presteren jongens sterker dan meisjes in Costa Rica (18 punten), Colombia (10 punten) en Mexico (8 punten). Er lijkt ook geen verband te zijn aan het andere eind van het spectrum, zo presteren jongens sterker dan meisjes in top-presterende landen Japan (14 punten), B-S-J-G (China) (9 punten) en Singapore (6 punten), maar presteren meisjes sterker dan jongens in Finland (19 punten) en Macao-China (8 punten).

Figuur 2.5 Verschillen tussen jongens en meisjes in wetenschappelijke geletterdheid



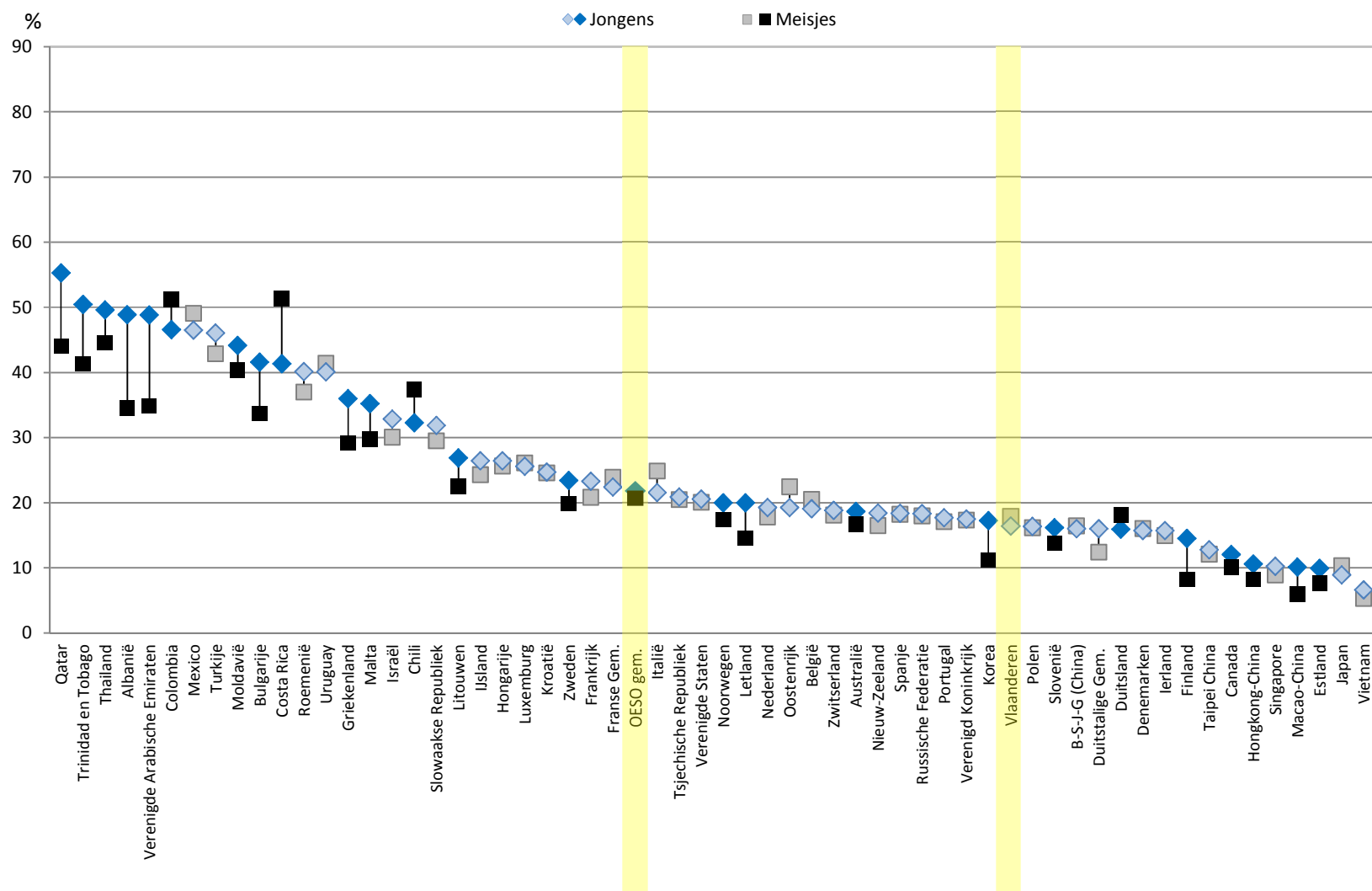
Figuur 2.6 geeft voor de deelnemende landen het aandeel jongens en meisjes weer dat niveau 2 niet haalt voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015. De landen zijn gerangschikt volgens het aandeel jongens dat de benchmark voor wetenschappen niet haalt, met links van de figuur het land met het grootste aandeel jongens onder niveau 2 en rechts het land met het kleinste aandeel. Donkerblauw en donkergrijs wijzen op een significant verschillend aandeel, lichte kleuren wijzen op niet significante verschillen.

Qatar is het land waar het grootste aandeel jongens onder het basisoniveau presteert voor wetenschappen in 2015 (55,3%). In Costa Rica presteert het grootste aandeel meisjes onder de benchmark (51,3%). In de OESO-landen is er gemiddeld een iets groter aandeel jongens (21,8%) dat het basisoniveau voor wetenschappen niet haalt dan meisjes (20,7%). In Vlaanderen is er geen significant verschil. In de landen waar er een significant genderverschil is in het aandeel leerlingen onder niveau 2, valt het op dat de groep jongens dat de benchmark niet haalt vaak groter is dan de meisjes. Het grootste verschil wordt gezien in Albanië waar 48,9% van de jongens onder niveau 2 presteren versus 34,6% van de meisjes. Hetzelfde beeld zien we in landen zoals Qatar, de Verenigde Arabische Emiraten en Trinidad en Tobago, waar zoals ook in Albanië over het algemeen veel jongens en meisjes onder niveau 2 presteren. Maar ook in landen zoals Finland en Korea - met een veel kleiner aandeel leerlingen onder niveau 2 - zien we dat er een kleinere groep meisjes onder niveau 2 presteert tegenover het aandeel jongens. De enige uitzonderingen hierop zijn Colombia, Costa Rica, Chili en Duitsland, waar het aandeel meisjes dat de benchmark voor wetenschappen niet haalt significant groter is dan het aandeel jongens.

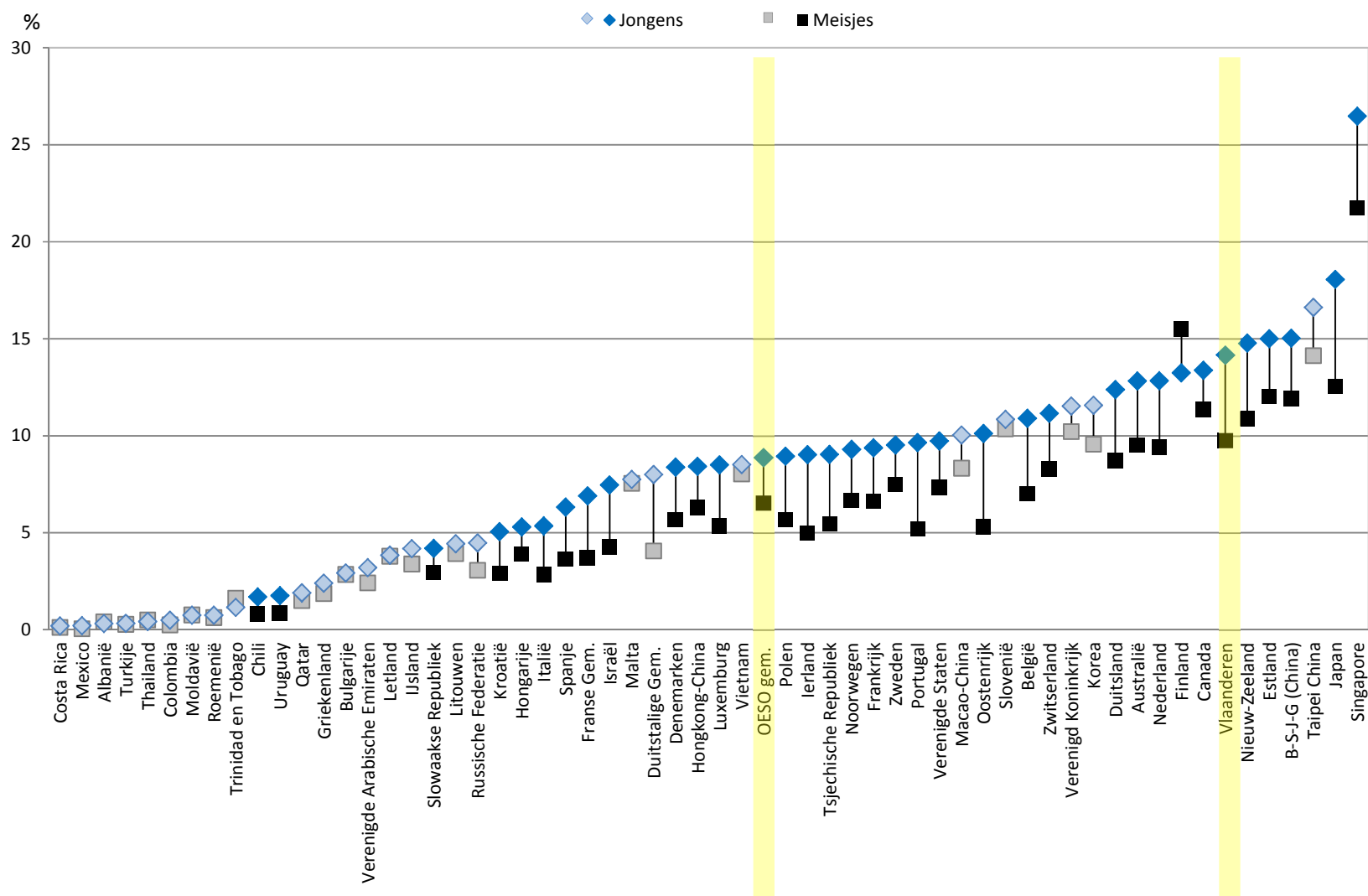
Figuur 2.7 is opgesteld volgens hetzelfde principe als Figuur 2.6. Maar in deze figuur wordt er per land aangegeven welk aandeel van de jongens en meisjes een topprestatie (op niveau 5 of 6) levert voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015. Links staan de landen waar het kleinste aandeel jongens een topprestatie levert, rechts staan de landen waar het grootste aandeel jongens een topprestatie levert. Donkere kleuren wijzen op significante verschillen tussen de twee groepen, lichte kleuren wijzen op niet-significante verschillen.

Gemiddeld binnen de OESO-landen presteren er significant meer jongens op niveau 5 of 6 voor wetenschappelijke geletterdheid dan meisjes (8,9% versus 6,5%). In Vlaanderen leveren er ook significant meer jongens een topprestatie dan meisjes (14,2% versus 9,8%). Deze trend met een groter aandeel jongens op niveau 5 of hoger kan doorgetrokken worden naar alle landen met een significant verschil tussen de twee groepen, met uitzondering van Finland waar er een groter aandeel meisjes een topprestatie levert (13,2% versus 15,5%). Het verschil tussen het aandeel jongens en meisjes dat een topprestatie levert, is het grootst in Japan waar 18,1% van de jongens een topprestatie levert versus 12,5% van de meisjes. Figuur 2.7 illustreert ook nog het relatief grote aandeel zowel mannelijke als vrouwelijke toppresterders in Singapore, dat duidelijk een stuk hoger ligt dan in de andere deelnemende landen. Ook in Singapore leveren jongens vaker een topprestatie dan meisjes (26,5% versus 21,7%).

Figuur 2.6 Verschillen tussen laagpresterende jongens en meisjes in wetenschappelijke geletterdheid



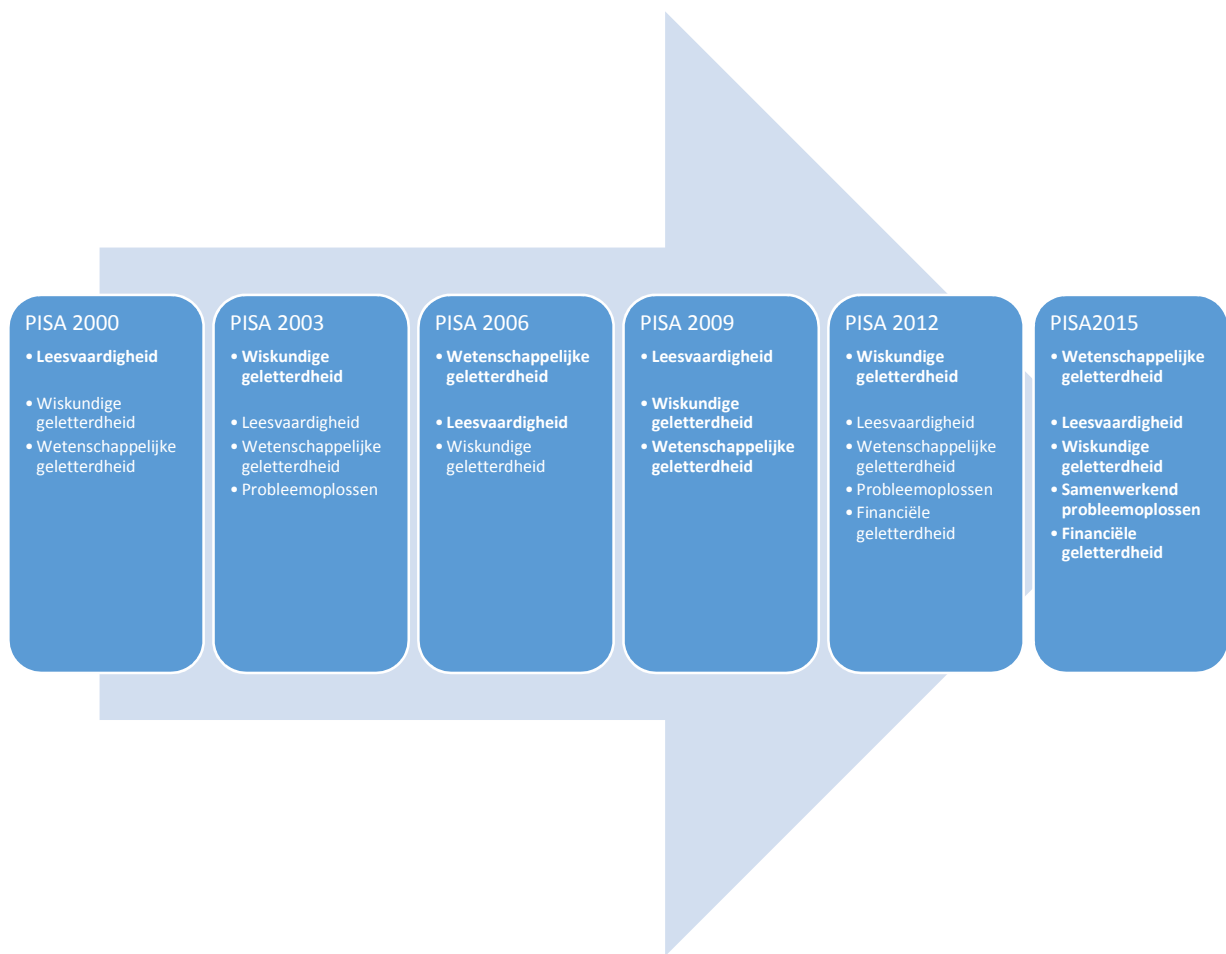
Figuur 2.7 Verschillen tussen hoogpresterende jongens en meisjes in wetenschappelijke geletterdheid



Trends in wetenschappelijke geletterdheid

PISA 2015 is de zesde cyclus van het PISA-project dat opgestart werd in 2000. Bij elke cyclus worden de wiskundige geletterdheid, leesvaardigheid en wetenschappelijke geletterdheid van 15-jarigen getest en in elke cyclus is er één van deze drie domeinen hoofddomein. De eerste keer dat een domein hoofddomein wordt, levert dit een ijkpunt op om scores van volgende cycli mee te vergelijken. Wetenschappelijke geletterdheid was voor het eerst het hoofddomein in 2006 en is nu in 2015 voor de tweede keer als hoofddomein aan de beurt (zie overzicht in **Figuur 2.8**).

Figuur 2.8 overzicht verschillende PISA-cycli



Eerst worden de trends in hoog- en laagpresteerders en gemiddelde score bekeken voor wetenschappelijke geletterdheid. Dan wordt – rekening houdend met specifieke kenmerken van het Vlaamse onderwijssysteem - gekeken naar specifieke trends in gemiddeldes (bv. onderwijsvormen). Daarna wordt gekeken naar een maat voor de driejaarlijkse trend in prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid. Deze maat werd ontwikkeld om een beter zicht te krijgen op de trends binnen een land en in vergelijking met andere landen.

Figuur 2.9 toont voor de landen die zowel in 2006 als in 2015 deelnamen, de trends in het aandeel leerlingen dat onder niveau 2 presteert en het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert voor wetenschappelijke geletterdheid. De ruitjes symboliseren het aandeel in 2006, de balken het aandeel in 2015. Significante verschuivingen tussen 2006 en 2015 worden aangegeven naast de naam van een land. De landen zijn gerangschikt volgens het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015, met links het land met het grootste aandeel en rechts het land met het kleinste aandeel.

In Vlaanderen en gemiddeld in de OESO-landen, verandert het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert voor wetenschappelijke geletterdheid niet significant tussen 2006 en 2015. Enkel in Portugal (+4,3%), Macao-China (+3,9%) en Qatar (+1,4%) stijgt het aandeel leerlingen op niveau 5 en 6 significant tussen 2006 en 2015. In 14 landen en regio's daalt het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert tussen 2006 en 2015. De landen/regio's met de grootste dalingen zijn Hongkong-China (-8,6%), Finland (-6,6%), Duitstalige Gemeenschap van België (-5,8%), Nieuw-Zeeland (-4,8%), Tsjechische Republiek (-4,3%) en Australië (-3,4%).

Het tweede luik van Figuur 2.9 toont de evolutie in het aandeel leerlingen dat de benchmark niet haalt voor wetenschappelijke geletterdheid. Dit aandeel daalt enkel significant tussen 2006 en 2015 in Qatar (-29,3%), Colombia (-11,2%), Macao-China (-2,2%) en in Portugal (-2,1%). Zowel Portugal, Macao-China als Qatar slagen er dus in om tussen 2006 en 2015 zowel het aandeel toppresterders significant te verhogen, als het aandeel leerlingen onder niveau 2 te doen dalen. In Vlaanderen stijgt het aandeel leerlingen dat de benchmark voor wetenschappelijke geletterdheid niet haalt significant tussen 2006 en 2015 (+5,5%). De grootste stijgingen zien we in Hongarije (+11,0%), de Slowaakse Republiek (+10,5%), Griekenland (+8,7%), Kroatië (+7,7%) en Finland (+7,4%). In Hongarije, de Slowaakse Republiek, Griekenland, Finland, de Tsjechische Republiek, Australië en Nieuw-Zeeland zien we in tegenstelling tot Portugal en Qatar tweemaal de trend in de andere richting (minder toppresterders en meer leerlingen die het basisniveau niet halen).

Gezien in Vlaanderen het aandeel laagpresterders voor wetenschappen tussen 2006 en 2015 significant stijgt, bekijkt **Tabel 2.5** het profiel van de leerlingen die de benchmark niet halen voor wetenschappen in 2006 en in 2015. In de tabel staat de gemiddelde sociaal-economische status, de SES-indicatoren van de Vlaamse PISA-leerlingen, het aandeel jongens en meisjes, de migratiestatus, de thuistaal, de onderwijsvorm en het aandeel zittenblijvers. Om de mogelijke verschillen in het profiel van de laagpresterders beter te kaderen, werd in de laatste kolommen van deze tabel ook de gemiddelde scores en verdeling voor heel Vlaanderen meegegeven. Significante verschillen in het profiel van de leerlingengroep die niveau 2 niet haalt staan in het donkerblauw, significante verschuivingen in het profiel van alle leerlingen staan in het donkergrijs.

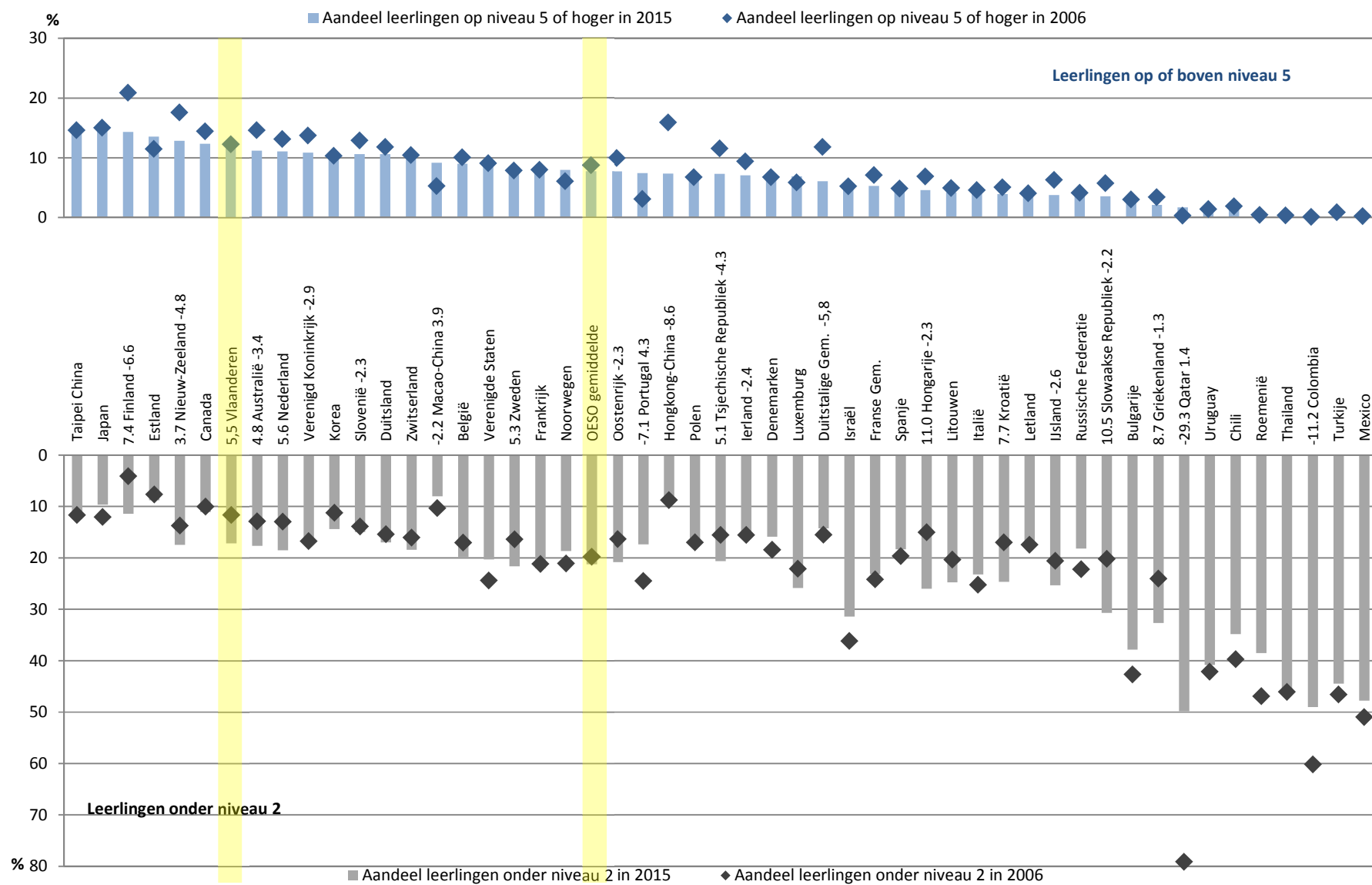
De **sociaal-economische thuissituatie van de leerlingen** die niveau 2 niet halen voor wetenschappen is in 2015 significant hoger dan in 2006. Met andere woorden niet enkel leerlingen met een zeer lage SES halen de benchmark niet in 2015. Dit fenomeen kan ten dele verklaard worden door de algemene stijging in SES tussen 2006 en 2015, maar het valt toch op dat de gemiddelde SES van de groep laagpresterders veel sterker gestegen is dan gemiddeld in Vlaanderen. Om de sociaal-economische

situatie van de leerlingen die niveau 2 niet halen voor wetenschappen in Vlaanderen nog duidelijker in kaart te brengen, werden in 2015 voor de eerste keer de zogenoemde SES-indicatoren van de Vlaamse PISA-leerlingen aan de Vlaamse PISA-dataset toegevoegd. Deze gelijkekansenindicatoren (thuis taal, opleiding moeder, buurt en toelage) bepalen in welke mate scholen recht hebben op extra lessen of leraarsuren in het kader van het GOK-decreet. Gezien dit in 2015 voor de eerste keer gedaan werd, is het niet mogelijk de vergelijking met 2006 te maken. Deze indicatoren tonen echter wel, zoals de ESCS-variabele die PISA-hanteert, dat kwetsbare 15-jarigen oververtegenwoordigd zijn binnen de groep laagpresteerders. Zo bijvoorbeeld heeft de helft van de laagpresteerders een moeder met een lage opleidingsgraad, terwijl dit over de hele Vlaamse steekproef 'slechts' 23% is. Hetzelfde beeld zien we voor thuis taal, de buurt en het krijgen van een studietoelage.

Tussen 2006 en 2015 verdubbelde het aandeel leerlingen met **een buitenlandse herkomst** (eerste en tweede generatie) in Vlaanderen (van 7% naar 14%). Het aandeel leerlingen met een buitenlandse herkomst binnen de totale groep leerlingen die het basisniveau voor wetenschappen niet halen steeg ook tussen 2006 en 2015 van 23% naar 33%. In 2015, net zoals in 2006, is de groep leerlingen met een buitenlandse herkomst dus oververtegenwoordigd in de groep leerlingen die de benchmark niet haalt voor wetenschappen. Gezien de demografische veranderingen tussen 2006 en 2015 is het echter moeilijk om te spreken over een echte stijging van het aandeel tussen 2006 en 2015: er zijn meer leerlingen met een buitenlandse herkomst, dus de kans wordt groter dat ze meer voorkomen in de groep laagpresteerders. Eenzelfde beeld zien we voor thuis taal. Het **aandeel anderstaligen** dat de benchmark voor wetenschappen niet haalt in 2015 is significant groter dan in 2006 (van 23% naar 35%). Maar ook gemiddeld in Vlaanderen steeg het aandeel anderstaligen tussen 2006 en 2015 (van 7% naar 16%).

Bij **onderwijsvormen** zien we een ander beeld. Terwijl gemiddeld in Vlaanderen er tussen 2006 en 2015 geen significante verschuivingen zijn in de verdeling over de verschillende onderwijsvormen, zien we in 2015 dat 5% van de leerlingen die niveau 2 voor wetenschappen niet halen uit het ASO komen, terwijl dat in 2006 slechts 1% was. Ook het aandeel TSO-leerlingen in de groep leerlingen die de benchmark niet haalt voor wetenschappen steeg significant tussen 2006 en 2015 van 7% naar 15%. Onder de laagpresteerders zijn er duidelijk meer **zittenblijvers** (leerlingen die minstens 1 jaar overdeden) dan gemiddeld in Vlaanderen zowel in 2006 als in 2015. Het aandeel zittenblijvers bleef stabiel tussen 2006 en 2015 zowel gemiddeld in Vlaanderen (ongeveer 1 op 4 leerlingen) als binnen de groep laagpresteerders (ongeveer 7 op 10).

Figuur 2.9 Trend in laag -en hoogpresteerders voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015



Tabel 2.5. Trend van het profiel van de laagpresteerders voor wetenschappen in Vlaanderen tussen 2006 en 2015

Kenmerken	Laagpresteerders				Gemiddeld in Vlaanderen			
	2015		2006		2015		2006	
SES	-0.34	0.04	-0.85	0.05	0.23	0.03	-0.01	0.02
SES- Thuis taal	28.6	1.9	/	/	11.7	1.0	/	/
SES - Opleiding moeder	50.9	2.8	/	/	22.7	1.1	/	/
SES - Buurt	46.0	3.3	/	/	26.2	1.8	/	/
SES - Toelage	46.0	3.0	/	/	25.9	1.1	/	/
Geslacht - Meisjes	51.2	2.5	43.9	3.4	49.2	1.2	46.8	1.7
Geslacht - Jongens	48.8	2.5	56.1	3.4	50.8	1.2	53.2	1.7
Migratie-status - autochtoon	67.4	2.3	77.1	3.2	86.0	1.0	93.0	0.8
Migratie-status - 1e generatie	16.0	2.0	10.3	1.3	6.8	0.7	3.4	0.5
Migratie-status - 2e generatie	16.6	1.7	12.5	2.5	7.2	0.7	3.6	0.5
Thuis taal - Nederlands of Vlaams dialect	64.8	2.2	76.7	3.9	84.5	1.5	93.4	1.7
Thuis taal - andere taal	35.2	2.9	23.3	3.6	15.5	1.1	6.6	0.7
Onderwijsvorm - 1e graad	6.1	1.1	4.9	1.6	2.2	0.3	1.5	0.3
Onderwijsvorm - ASO	5.6	1.2	1.1	0.5	45.1	1.3	44.3	1.2
Onderwijsvorm - TSO	15.7	1.9	7.1	1.2	28.8	1.1	29.7	1.2
Onderwijsvorm - KSO	0.4	0.2	0.2	0.2	1.5	0.5	0.9	0.5
Onderwijsvorm - BSO	61.0	2.8	60.3	7.7	19.5	0.9	19.8	1.2
Onderwijsvorm - DSO	1.6	0.8	8.2	9.9	0.8	0.6	1.1	1.3
Onderwijsvorm BuSO	9.6	1.4	18.3	2.5	2.1	0.2	2.7	0.4
Zitteblijvers	69.6	2.0	72.6	5.0	28.7	0.8	26.6	1.2

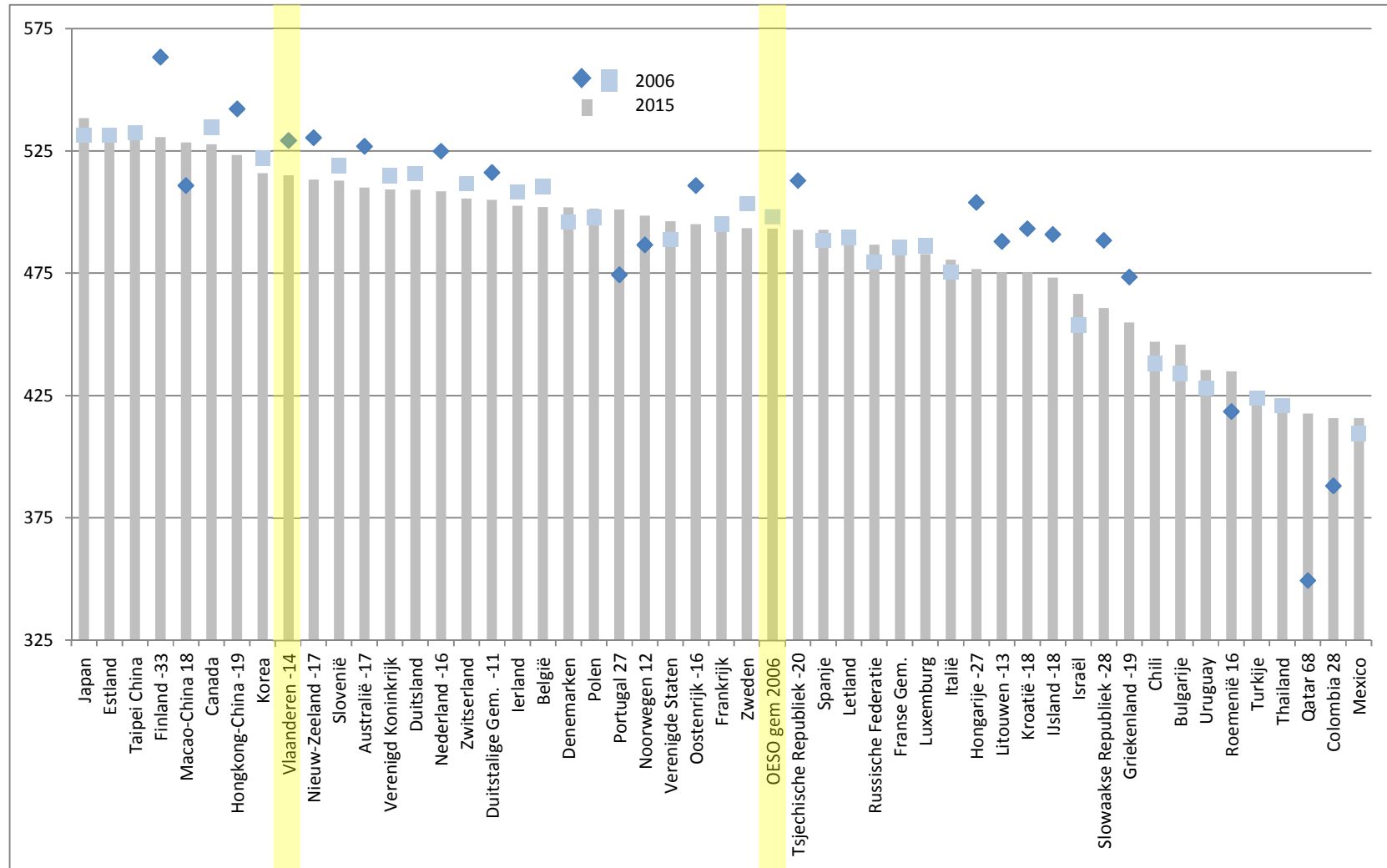
Figuur 2.10a en **Figuur 2.10b** bekijken voor de landen die zowel in 2006 als 2015 deelnamen, de evolutie in gemiddelde scores voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015. In **Figuur 2.10a** duiden donkerblauwe ruiten in op een significant verschillende gemiddelde prestatie tussen 2006 en 2015, lichtblauwe vierkanten wijzen op niet-significante verschillen. De grootte van de significante verschillen is af te lezen naast de naam van elk land. De landen zijn gerangschikt volgens hun gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015, met links het land met de hoogste gemiddelde score en rechts het land met de laagste gemiddelde score. Om de verschuivingen overheen de landen overzichtelijk te maken toont **Figuur 2.10b** het puntenverschil tussen 2006 en 2015 en rangschikt de landen volgens de grootte van de verschuiving tussen 2006 en 2015 met bovenaan het land met de grootste daling en onderaan het land met de grootste stijging. Significante verschillen worden aangeduid in het blauw, niet-significante verschillen in het grijs.

De gemiddelde score van de Vlaamse leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid ging 14 punten achteruit tussen 2006 en 2015. De grootste daling van gemiddelde scores vinden we terug in Finland (-33 punten), de Slowaakse Republiek (-28 punten), Hongarije (-27 punten) en de Tsjechische Republiek (-20 punten). De grootste stijgers zijn Qatar (+ 68 punten), Colombia (+28 punten) en Portugal (+ 27 punten). Als we kijken naar de gemiddelde scores van de landen waarvan de gemiddelde scores significant veranderden tussen 2006 en 2015, zien we dat landen die in 2006 een hoge score haalden voor wetenschappelijke geletterdheid vaak daalden in 2015 (Finland, Hongkong-China, Vlaanderen, Nederland, Nieuw-Zeeland, Australië) of gelijk bleven (Japan, Estland, Taipei-China, Canada en Korea). Enige uitzondering hierop is Macao-China, waar de gemiddelde prestatie in 2006 reeds hoog was en in 2015 nog toegenomen is. De grootste stijgers wat betreft gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015, zijn twee landen die in 2006 een zeer lage gemiddelde prestatie hadden voor wetenschappen (Qatar en Colombia).

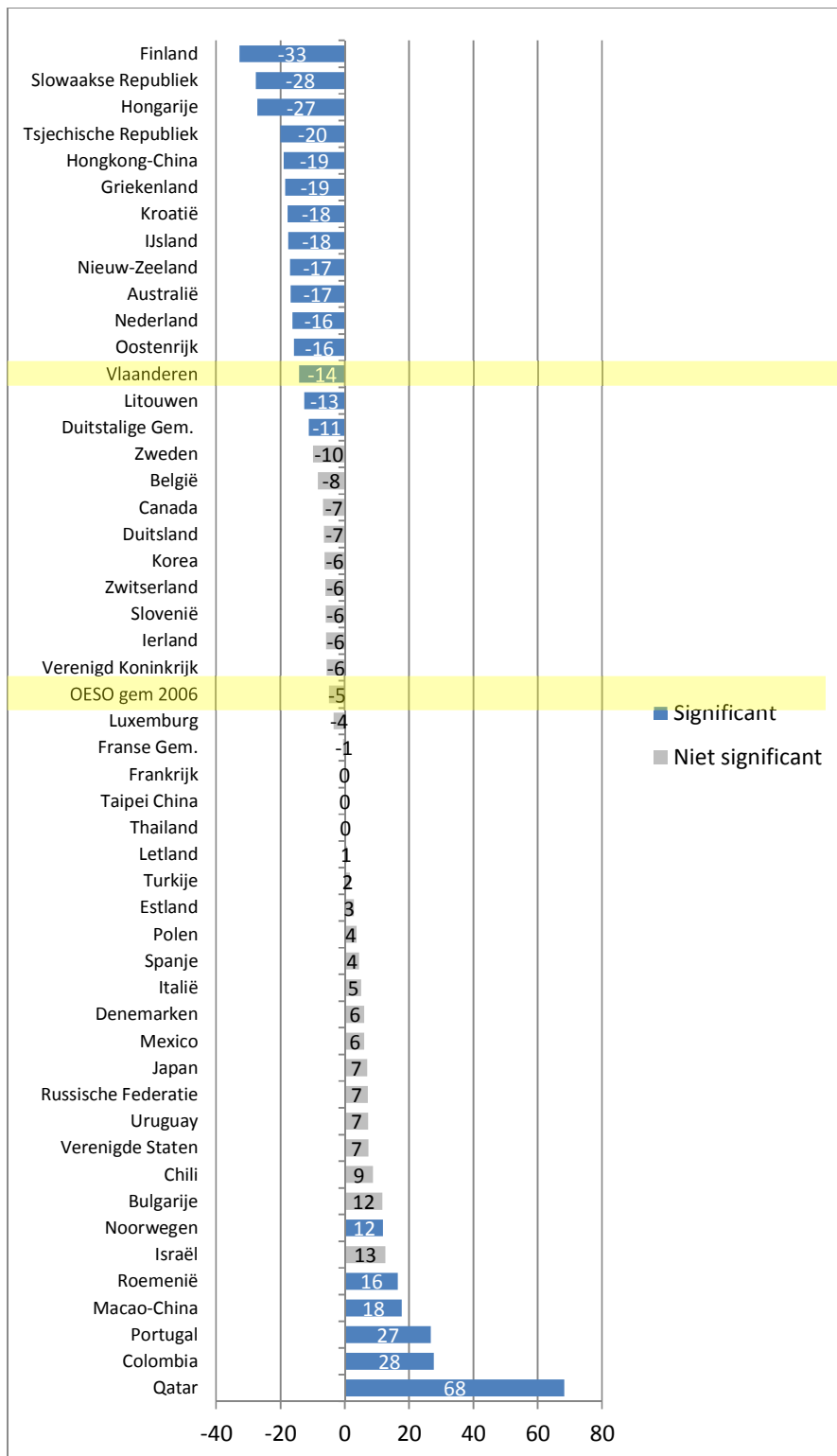
Figuur 2.11 bekijkt de trend in het geslachtsverschil voor wetenschappen tussen 2006 en 2015. Significante geslachtsverschillen in 2015 worden aangeduid met een donkerblauwe driehoek, significante geslachtsverschillen in 2006 met een donkergrijze ruit. Niet-significante geslachtsverschillen staan voor 2015 in het lichtblauw en voor 2006 in het lichtgrijs. Een significante verschuiving van de geslachtsverschillen wordt aangeduid naast de landnaam. De landen werden gerangschikt volgens de grootte van het geslachtsverschil in 2015, met links de landen waar meisjes beter presteren voor wetenschappen dan jongens en rechts de landen waar jongens een hogere gemiddelde score halen dan meisjes.

Over het algemeen valt op dat de geslachtsverschillen in de landen wat betreft de prestatie voor wetenschappen redelijk stabiel gebleven zijn tussen 2006 en 2015. In Qatar presteerden in 2006 de meisjes gemiddeld 32 punten beter dan de jongens, in 2015 is deze kloof verkleind tot 23 punten. In Finland en Macao-China zien we de omgekeerde beweging: in 2006 was er geen significant verschil in de prestatie tussen jongens en meisjes voor wetenschappelijke geletterdheid en in 2015 presteren in deze beide landen de meisjes significant beter dan de jongens. In Uruguay en België was er in 2006 ook geen significant geslachtsverschil, maar in 2015 doen de jongens het duidelijk beter voor wetenschappen dan de meisjes.

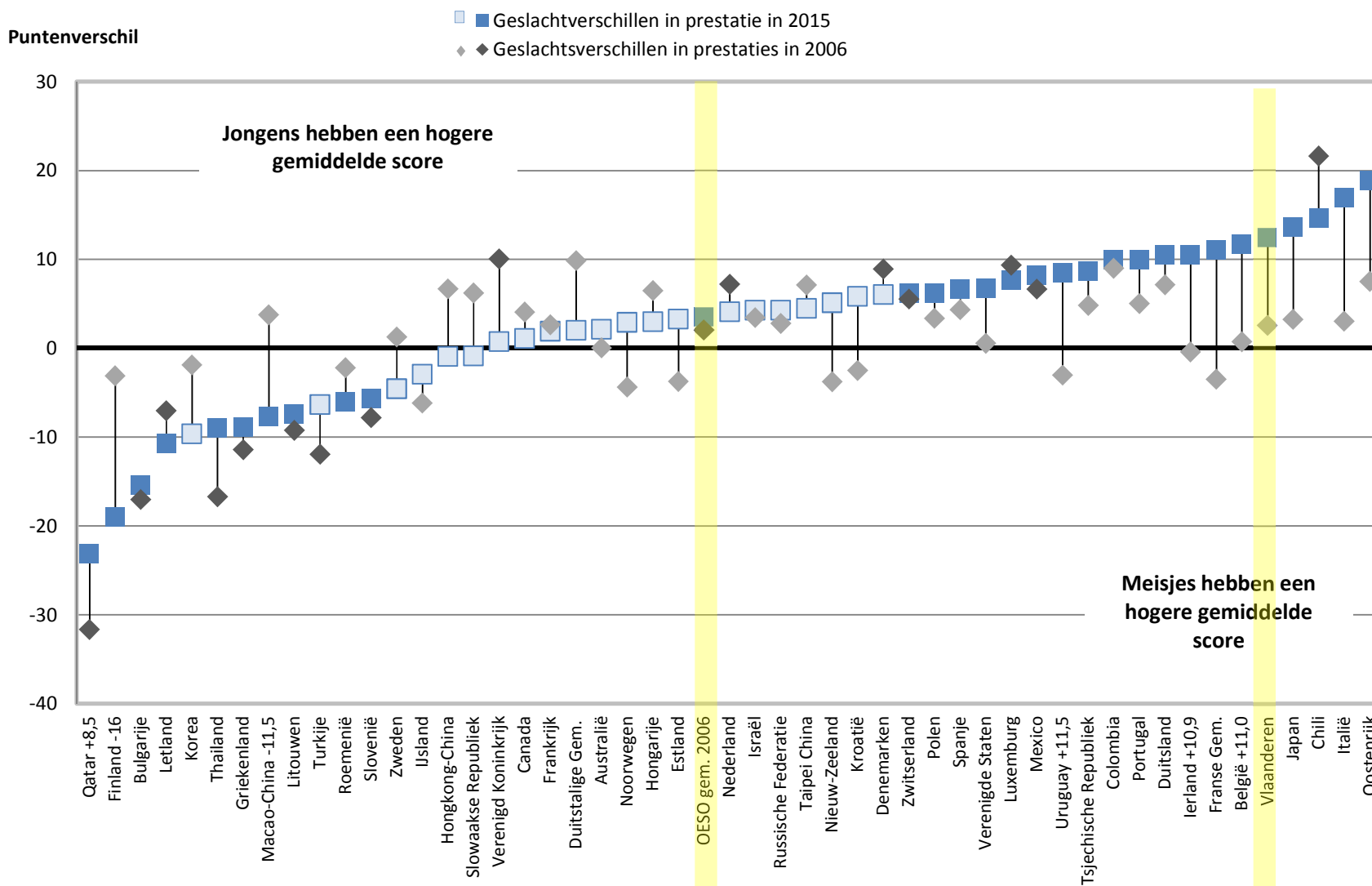
Figuur 2.10a Trend in gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015



Figuur 2.10b. Trend in gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015



Figuur 2.11. Trend in geslachtsverschil voor wetenschappen tussen 2006 en 2012



Tabel 2.6 zoomt in op de trends in prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015, specifiek voor de verschillende onderwijsvormen in Vlaanderen. De eerste vier kolommen tonen de gemiddelde scores voor de onderwijsvormen in 2006 en 2015, inclusief standaardfouten. De laatste twee kolommen tonen het verschil tussen deze twee meetpunten en geven aan of dit verschil al dan niet significant is (blauwe cellen wijzen op significante verschillen).

De gemiddelde score voor wetenschappelijke geletterdheid veranderde tussen 2006 en 2015 niet significant in het ASO, het KSO en het BuSO. De gemiddelde prestatie van de leerlingen daalde tussen 2006 en 2015 wel significant voor de leerlingen uit het TSO (-17 punten) en het BSO (-31 punten). Om deze getallen een concretere invulling te geven: 30 punten wordt in PISA in 2015 gelijkgesteld aan één jaar scholing. In het DBSO steeg de gemiddelde score tussen 2006 en 2015 met 109 punten. Merk wel op dat de scores voor het DBSO zowel in 2006 en 2015 grote standaardfouten hebben als gevolg van de kleine groep 15-jarigen die in het DBSO zit en dus ook het klein aandeel in de Vlaamse steekproef. Bovendien werd de test voor de DBSO-leerlingen tussen 2006 en 2015 gewijzigd. In 2006 kregen deze leerlingen de standaard PISA-test. In 2015 kregen zij een verkorte test met de meer makkelijke PISA-items (zoals de BuSO-leerlingen). De grote stijging in de prestatie van de DBSO-leerlingen moet dus voorzichtig geïnterpreteerd worden.

Tabel 2.6 Trend in de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in de verschillende onderwijsvormen in Vlaanderen

	2006		2015		Verskil	
	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.
ASO	593	2,3	582	3,1	-11	5,9
TSO	525	2,7	508	3,8	-17	6,5
KSO	545	12,9	523	11,4	-21	17,8
BSO	433	3,0	402	3,8	-31	6,6
DBSO	339	40,8	448	14,4	109	43,5
BuSO	364	11,2	358	9,9	-6	15,6

De gemiddelde trend over drie jaar wordt in PISA gebruikt als een belangrijke graadmeter voor de ontwikkelingen in prestatie voor wetenschappen. Deze maat geeft een indicatie van de gemiddelde snelheid waarmee de prestatie van een land verandert overheen opeenvolgende periodes van drie jaar. Het interval van drie jaar wordt gekozen omdat dit het gebruikelijke interval is tussen twee PISA-cycli. Een positieve trend over drie jaar van x punten geeft aan dat het land gemiddeld x punten stijgt met elke PISA-cyclus (drie jaar), te beginnen vanaf het land voor de eerste keer deelnam. De gemiddelde trend over drie jaar is een meer robuuste maat van de evolutie van prestatie binnen een land dan het verschil in gemiddelden omdat het alle gegevens van de verschillende cycli waar het land aan deelgenomen heeft in beschouwing neemt en op die manier minder gevoelig is voor statistische schommelingen.

Figuur 2.12 toont de trend over drie jaar voor wetenschappen tussen 2006 en 2015 voor landen die reeds in 2006 aan het PISA-onderzoek deelnamen. Ook landen die nog niet in 2006 deelnamen werden in deze figuur opgenomen. Voor deze landen werd de trend over drie jaar berekend vanaf de eerste cyclus waaraan het land deelnam. Landen moeten wel minstens aan twee cycli deelgenomen hebben, om een trend te berekenen. Donkerblauwe balken duiden op een significante trend, lichtblauwe balken op een niet-significante trend.

Gemiddeld binnen de OESO-landen en ook in ongeveer de helft van de deelnemende landen is er geen significante trend over drie jaar in de gemiddelde prestatie voor wetenschappen tussen 2006 en 2015. De gemiddelde prestatie voor wetenschappen gaat in de periode van een cyclus wel significant vooruit in Qatar, Albanië, Moldavië, Colombia, Portugal, Trinidad en Tobago, Singapore, Macao-China, Roemenië en Israël. De opvallendste stijgingen worden gezien in Qatar en Albanië waar de leerlingen tussen twee cycli gemiddeld met respectievelijk 21 en 18 punten vooruitgaan. Ondanks deze grote vooruitgang presteren deze twee landen in 2015 wel nog steeds significant onder het OESO-gemiddelde. Landen met een significant negatieve trend over drie jaar gaan dus gemiddeld overheen de tijdspanne van drie jaar significant achteruit wat betreft de gemiddelde prestatie voor wetenschappen. Tot deze groep behoort ook Vlaanderen. 15-jarigen in Vlaanderen gaan gemiddeld overheen de periode van één PISA-cyclus met 5 punten achteruit voor wetenschappelijke geletterdheid. De grootste dalingen worden gezien in de Verenigde Arabische Emiraten (-12), Finland (-11) en de Slowaakse Republiek (-10).

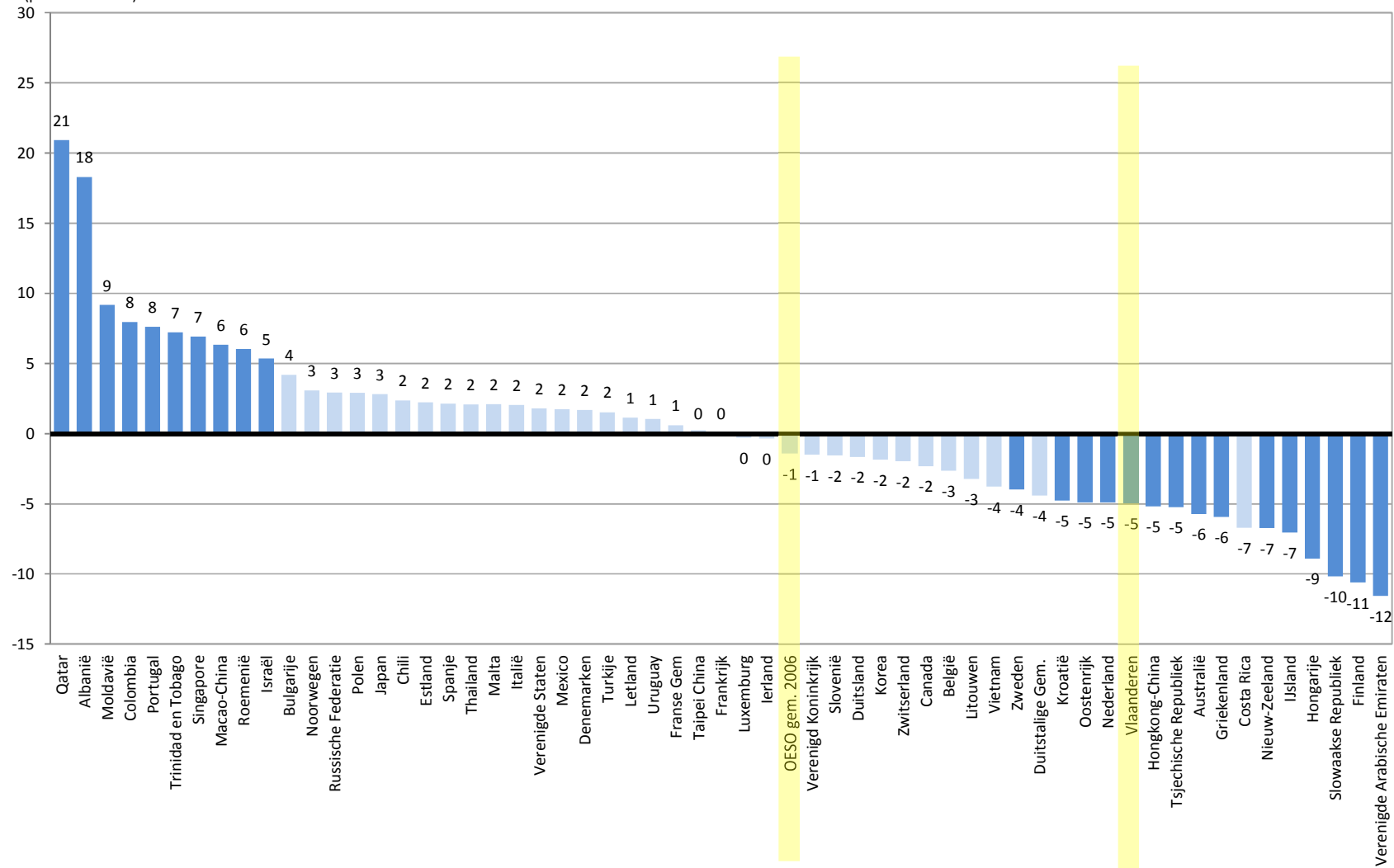
Figuur 2.13 bekijkt de relatie tussen de trend over drie jaar van landen tussen 2006 en 2015 en de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid van de landen in 2006. Enkel landen die in 2006 en 2015 deelnamen werden in deze figuur opgenomen. Blauwe ruitjes wijzen op een significante trend over drie jaar, witte ruitjes een niet-significante trend. De landen zijn op twee manieren ingedeeld. Links van de figuur staan de landen die in 2006 een gemiddelde score hadden voor wetenschappen onder het OESO-gemiddelde, rechts staan de landen die in 2006 een gemiddelde score hadden boven het OESO-gemiddelde. Bovenaan staan de landen met een positieve trend over drie jaar en onderaan staan de landen met een negatieve trend over drie jaar.

Het land met de grootste significant positieve trend over drie jaar voor wetenschappen is Qatar. Het valt meteen op dat Qatar in 2006 het land was met de laagste gemiddelde score voor wetenschappen. Ook in Colombia, Roemenië, Israël en Portugal -landen met een gemiddelde score onder het OESO-gemiddelde in 2006- gaat de prestatie tussen de twee meetmomenten significant vooruit. In de meeste landen die

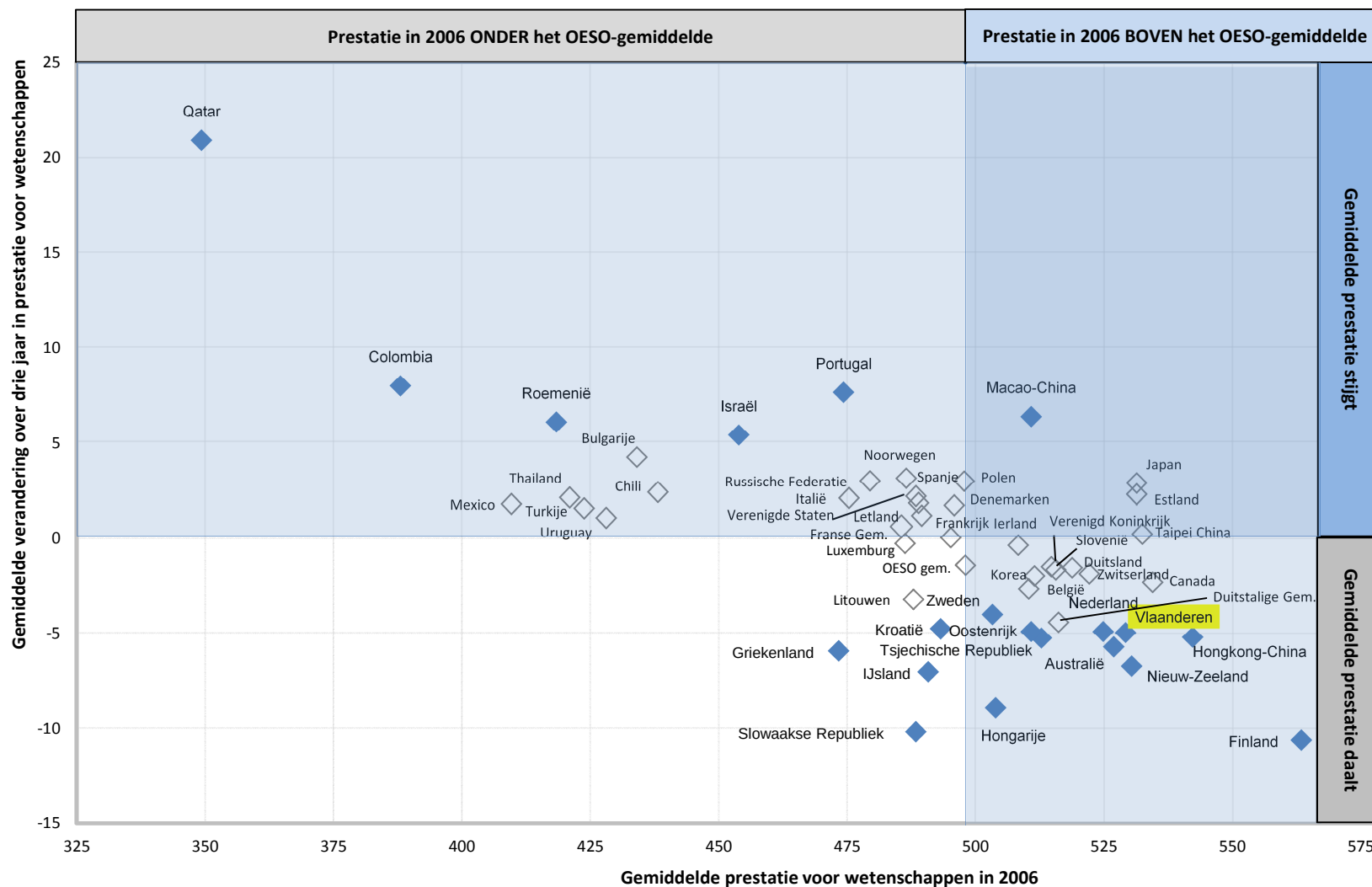
een gemiddelde score haalden boven het OESO-gemiddelde in 2006, is de trend over drie jaar niet-significant of negatief. Enige uitzondering hierop is Macao-China, waar 15-jarigen in 2006 een hogere score haalden voor wetenschappelijke geletterdheid dan gemiddeld in de OESO-landen en waar die prestatie gemiddeld cyclus na cyclus significant stijgt. Vlaanderen behoort tot die groep landen/ regio's die in 2006 significant beter presteerden dan gemiddeld in de OESO-landen, maar waar men gemiddeld over de periode van één cyclus een significante achteruitgang ziet in prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid. Deze trend is het meest uitgesproken in Finland, dat in 2006 de hoogste gemiddelde score voor wetenschappen had, maar overheen de verschillende cycli ook de grootste negatieve trend over drie jaar ziet. Niet enkel in landen met een significant hogere score dan gemiddeld binnen de OESO-landen in 2006 gaat de score significant achteruit. Zo wordt ook een negatieve trend over drie jaar gezien in bijvoorbeeld Griekenland, een land dat in 2006 significant lager scoorde dan gemiddeld binnen de OESO-landen.

Figuur 2.12. Gemiddelde trend over drie jaar in prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015

Gemiddelde trend over 3 jaar
(puntenverschil)



Figuur 2.13 Samenhang tussen gemiddelde verandering over drie jaar voor wetenschappelijke geletterdheid en gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in 2006.



Prestatie voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden

Het eerste deel van dit hoofdstuk focust op de prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in het algemeen en de trends in prestaties overheen de verschillende PISA-cycli. In ‘prestatie voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden’ en ‘prestatie voor de verschillende inhoudelijke gebieden’ wordt verder gekeken naar de variatie die achter deze algemene prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid schuilgaat en worden de sterktes en zwaktes binnen wetenschappelijke geletterdheid blootgelegd. Deze sterktes en zwaktes kunnen bijvoorbeeld het gevolg zijn van de accenten die landen leggen in hun curriculum.

Voor de analyses op subschaalniveau werden enkel landen meegenomen die in 2015 elektronisch testten. Deze keuze werd gemaakt omdat de versie op papier slechts een subset van alle vragen in de wetenschapstest bevat (bijvoorbeeld geen interactieve vragen). Bijgevolg is het niet mogelijk om met dezelfde betrouwbaarheid scores op subschaalniveau voor deze landen te genereren. Landen die bij deze analyse wegvallen (naast de landen met een gemiddelde score voor wetenschappen onder die van Mexico – zie hoofdstuk 1) zijn: Roemenië, Vietnam, Albanië, Trinidad en Tobago, Indonesië, Malta en Moldavië.

Zoals in het raamwerk ook al besproken werd, onderscheidt PISA drie wetenschappelijke vaardigheden: ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’, ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ en ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. Om deze verschillende categorieën wat concretere invulling te geven, worden hier de drie vragen onder de unit ‘vogeltrek’ beschreven waarbij telkens een andere wetenschappelijke vaardigheid van de leerlingen wordt getest. De volledige unit en de andere vrijgegeven units, hun opdeling in de verschillende categorieën van het raamwerk en de correcte oplossing is terug te vinden in bijlage 2 ‘voorbeelditems’.

In vraag 1 wordt aan de leerlingen gevraagd om één van de vier stellingen te selecteren die verklaart waarom vogels in grote groepen migreren. Deze vraag valt onder de categorie ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’.

PISA 2015

Vogeltrek

Vraag 1 / 5

Gebruik "Vogeltrek" hiernaast. Klik op het juiste antwoord.

De meeste trekvogels verzamelen zich op een bepaalde plaats en gaan dan in grote groepen trekken in plaats van alleen. Dit gedrag is een gevolg van de evolutie. Welke van de volgende verklaringen is de beste wetenschappelijke verklaring voor de evolutie van dit gedrag bij de meeste trekvogels?

- Vogels die alleen of in kleine groepen trokken, hadden minder kans om te overleven en zich voort te planten.
- Vogels die alleen of in kleine groepen trokken, hadden meer kans om geschikt voedsel te vinden.
- Door in grote groepen te vliegen, konden andere vogelsoorten zich bij de trek aansluiten.
- Door in grote groepen te vliegen, had elke vogel de meeste kans om een nestplaats te vinden.

VOGELTREK

De vogeltrek is een grootschalige verplaatsing van vogels vanuit of naar hun broedgebieden in een bepaald seizoen. Elk jaar tellen vrijwilligers de trekvogels op specifieke plaatsen. Onderzoekers vangen een aantal vogels en merken ze door een gekleurde ring en vlaggetje aan hun poten te bevestigen. De onderzoekers gebruiken waarnemingen van gemerkte vogels en de tellingen van vrijwilligers om de trekroutes van de vogels te bepalen.



PISA 2015

Vogeltrek
Vraag 2 / 5

Gebruik "Vogeltrek" hiernaast. Typ je antwoord.

Noem een factor die de telling van trekvogels door de vrijwilligers onnauwkeurig kan maken, en leg uit hoe deze factor de telling vertekent.

VOGELTREK

De vogeltrek is een grootschalige verplaatsing van vogels vanuit of naar hun broedgebieden in een bepaald seizoen. Elk jaar tellen vrijwilligers de trekvogels op specifieke plaatsen. Onderzoekers vangen een aantal vogels en merken ze door een gekleurde ring en vlaggetje aan hun poten te bevestigen. De onderzoekers gebruiken waarnemingen van gemerkte vogels en de tellingen van vrijwilligers om de trekroutes van de vogels te bepalen.



Om de derde vraag correct op te lossen, moeten leerlingen de informatie van de kaarten combineren om de stellingen aangaande de trekroutes van de goudplevier te beoordelen. Deze vraag peilt naar de mogelijkheid van leerlingen om bewijzen en data wetenschappelijk te interpreteren.

PISA 2015

Vogeltrek

Vraag 3 / 5

VOLGENDE

Vogeltrek

Vraag 3 / 5

Gebruik "De goudplevier" hiernaast. Klik op één of meerdere vakjes om te antwoorden.

Welke beweringen over de trek van de goudplevier worden door de kaarten bevestigd?

✓ *Vergeet niet één of meerdere vakjes aan te klikken.*

De kaarten tonen dat het aantal goudplevieren dat naar het zuiden trekt in de afgelopen tien jaar is afgenomen.

De kaarten tonen dat de trekroutes van sommige goudplevieren naar het noorden anders zijn dan de trekroutes naar het zuiden.

De kaarten tonen dat goudplevieren die aan het trekken zijn, de winter doorbrengen in gebieden ten zuiden en zuidwesten van hun broed- of nestgebieden.

De kaarten tonen dat de trekroutes van de goudplevier in de afgelopen tien jaar zijn verschoven, weg van de kustgebieden.

VOGELTREK

De goudplevier

De goudplevier is een trekvogel die in Noord-Europa broedt. In de herfst trekken deze vogels naar warmere gebieden waar meer voedsel te vinden is. In de lente trekken ze weer terug naar hun broedgebieden.

De onderstaande kaarten zijn gebaseerd op meer dan tien jaar onderzoek naar de trek van de goudplevier. Kaart 1 toont de trekroutes van de goudplevier in de herfst naar het zuiden en kaart 2 toont de trekroutes in de lente naar het noorden. De grijsgekleurde gebieden zijn land en de witte gebieden zijn water. De dikte van de pijlen geeft de grootte van de groepen trekvogels aan.

Trekroutes van de goudplevier

Kaart 1: Trekroutes naar het zuiden
in de herfst

Kaart 2: Trekroutes naar het noorden
in de lente

Tabel 2.7 toont voor de drie wetenschappelijke vaardigheden de verdeling over de verschillende vaardigheidsniveaus in Vlaanderen en gemiddeld binnen de OESO-landen. Voor de drie wetenschappelijke vaardigheden zijn er zes vaardigheidsniveaus. In vergelijking met algemene wetenschappelijke geletterdheid is het laagste niveau hier weggefallen (niveau 1b). Net als bij algemene wetenschappelijke geletterdheid is het zo dat leerlingen die onder niveau 2 presteren onvoldoende vaardigheden hebben om volwaardig deel uit te maken van de hedendaagse maatschappij. Leerlingen die op niveau 5 of 6 presteren, leveren een topprestatie.

Gemiddeld binnen de OESO-landen presteert 21,7% van de leerlingen onder de benchmark voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’, 22,2% voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ en 21,9% voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. In Vlaanderen zijn die aandelen respectievelijk 17,4%, 17,0% en 17,8%. Zowel binnen de OESO als in Vlaanderen liggen deze percentages leerlingen die hierbij het basisniveau niet halen dicht bij elkaar.

Het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert binnen de OESO-landen voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ is 8,3%. In Vlaanderen is dit 12,2%. In de OESO presteert 8,7% van de leerlingen op niveau 5 of 6 voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’; in Vlaanderen is dit 14,7%. Voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’ levert 8,6% van de leerlingen een topprestatie binnen de OESO-landen en 12,7% in Vlaanderen. Bij het vergelijken van de toppresterders voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden in Vlaanderen valt op dat er een groter aandeel leerlingen een topprestatie levert voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’.

Tabel 2.7 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid - Wetenschappelijke vaardigheden (OESO-gemiddelde en Vlaanderen)

Niveau	Scores	OESO-gem*	Vlaanderen*
Fenomenen wetenschappelijk verklaren			
6	> 708	1,3 (0,0)	1,7 (0,3)
5	633 - 708	7,0 (0,1)	10,5 (0,6)
4	559 - 633	18,6 (0,1)	24,1 (0,9)
3	484 - 559	26,6 (0,1)	25,9 (0,9)
2	410 - 484	24,8 (0,1)	20,5 (0,9)
1a	335 - 410	15,8 (0,1)	12,8 (0,7)
<1a	< 335	5,9 (0,1)	4,6 (0,6)
Evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek			
6	> 708	1,4 (0,0)	2,3 (0,3)
5	633 - 708	7,3 (0,1)	12,4 (0,7)
4	559 - 633	18,9 (0,1)	25,5 (0,9)
3	484 - 559	26,3 (0,2)	24,2 (0,9)
2	410 - 484	23,8 (0,2)	18,6 (0,8)
1a	335 - 410	15,3 (0,1)	11,9 (0,8)
<1a	< 335	6,9 (0,1)	5,1 (0,6)
Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren			
6	> 708	1,4 (0,0)	1,8 (0,3)
5	633 - 708	7,2 (0,1)	11,1 (0,7)
4	559 - 633	19,0 (0,1)	24,6 (0,9)
3	484 - 559	26,5 (0,2)	25,7 (0,9)
2	410 - 484	24,1 (0,1)	19,1 (0,8)
1a	335 - 410	15,5 (0,1)	12,2 (0,7)
<1a	< 335	6,4 (0,1)	5,6 (0,6)

* Tussen haakjes staat de standaardfout weergegeven

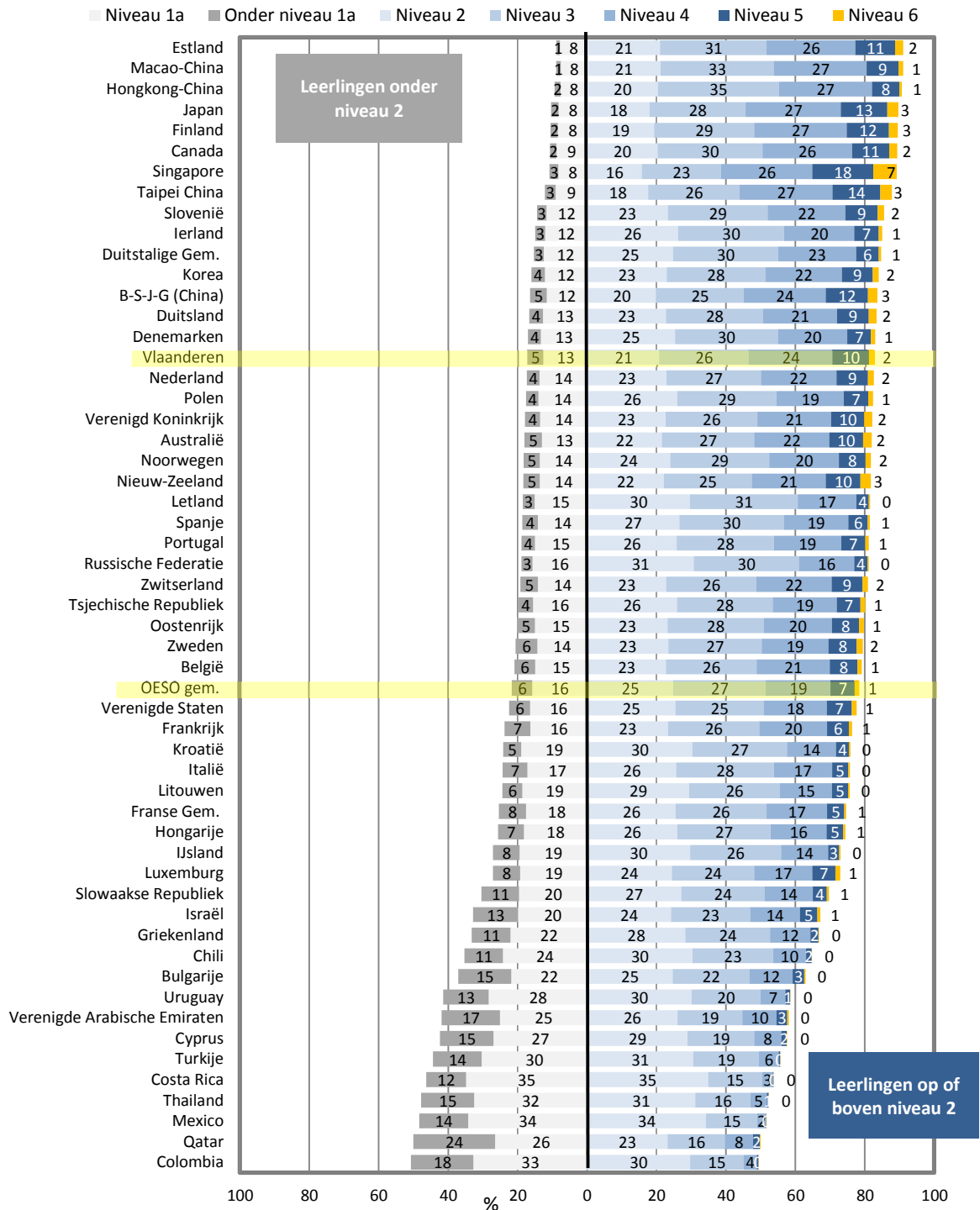
Figuren 2.15, 2.16 en 2.17 geven voor de drie wetenschappelijke vaardigheden de verdeling weer overheen de verschillende vaardigheidsniveaus. In de figuren zijn de landen gerangschikt volgens het aandeel leerlingen dat onder niveau 2 presteert, met bovenaan het land met het kleinste aandeel leerlingen onder de benchmark en onderaan het land met het grootste aandeel. De balken in grijs geven het aandeel leerlingen weer onder niveau 2, balken in blauw en geel geven het aandeel leerlingen weer op niveau 2 tot 6.

Figuur 2.15 geeft de verdeling over de vaardigheidsniveaus weer van de wetenschappelijke vaardigheid ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’. Het kleinste aandeel haalt het basisniveau niet in Estland (8,9%). Ook in Macao-China, Hongkong-China en Japan presteert minder dan 10% van de 15-jarigen onder de benchmark voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’. Het grootste aandeel leerlingen haalt het basisniveau niet in Colombia (50,7%), Qatar (50,0%) en Mexico (48,4%). Voor de subschalen is het ook zo dat leerlingen met een prestatie op niveau 5 of 6 een topprestatie leveren voor dat gebied. Het grootste aandeel leerlingen levert een topprestatie in Singapore (24,4%). Na Singapore, presteren het grootste aandeel leerlingen op het topniveau in Taipei-China (17,2%) en Japan (16,6%).

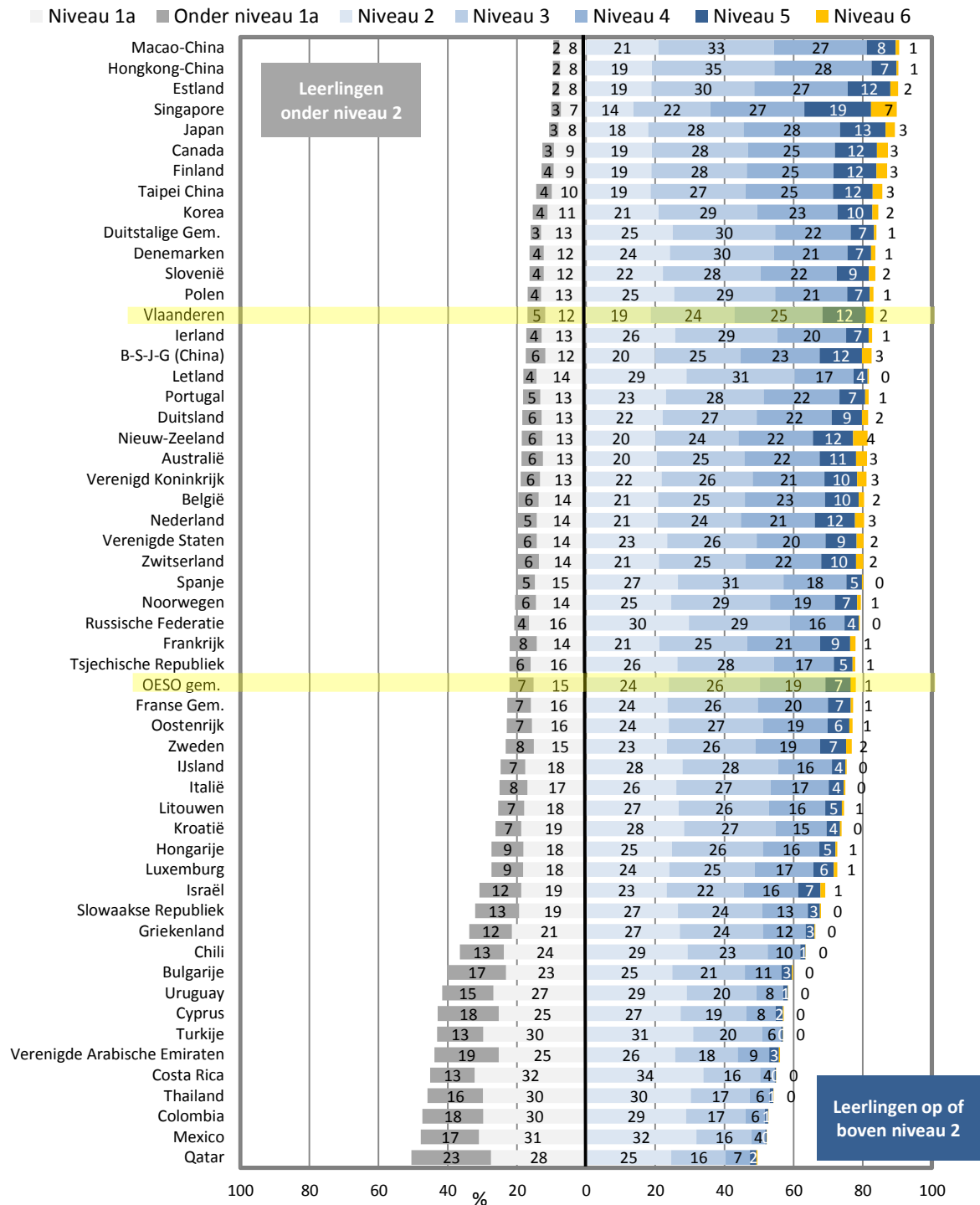
Figuur 2.16 geeft de verdeling over de vaardigheidsniveaus van de wetenschappelijke vaardigheid ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ weer. Minder dan 1 op 10 van de 15-jarigen haalt het basisniveau niet in Macao-China, Hongkong-China en Estland. Deze drie landen hebben ook voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ het kleinste aandeel leerlingen onder het basisniveau. Het grootste aandeel leerling haalt de benchmark niet in Qatar, Mexico en Colombia. Wederom dezelfde landen als voor fenomenen wetenschappelijk verklaren. Meer dan 1 op 4 leerlingen in Singapore levert een topprestatie voor evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek (26,7%). Daarna volgt een groep landen/regio's waar ongeveer 15% van de leerlingen een topprestatie levert: Japan (15,8%), Nieuw-Zeeland (15,8%), Finland (15,5%), Canada (15,4%), B-S-J-G (China) (15,0%), Vlaanderen (14,7%) en Estland (14,5%).

Figuur 2.17 geeft voor de wetenschappelijke vaardigheid ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’ de verdeling weer over de verschillende vaardigheidsniveaus. Meer dan 90% van de 15-jarigen uit Macao-China, Singapore en Japan halen het basisniveau voor deze wetenschappelijke vaardigheid. In Thailand, Mexico, Colombia, Costa Rica en Qatar haalt meer dan 45% van de leerlingen de benchmark niet voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. Wederom zien we in Singapore duidelijk het grootste aandeel leerlingen dat een topprestatie behaalt (23,8%).

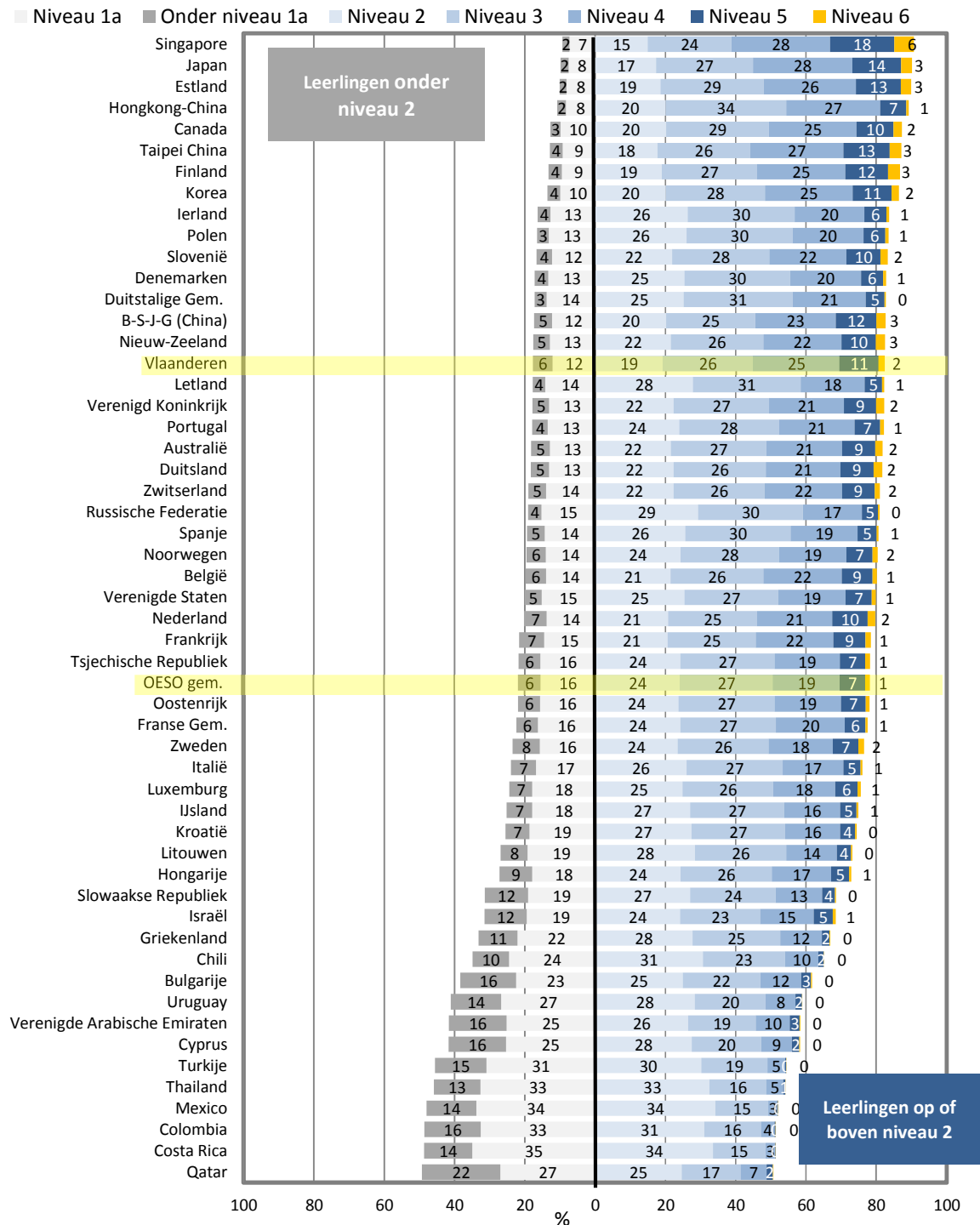
Figuur 2.15 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid ('fenomenen wetenschappelijk verklaren')



Figuur 2.16 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid ('evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek')



Figuur 2.17 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid ('data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren')



GEMIDDELDE PRESTATIE – WETENSCHAPPELIJKE VAARDIGHEDEN

Tabel 2.8 geeft voor de deelnemende landen de gemiddelde score weer voor wetenschappelijke geletterdheid in het algemeen en de gemiddelde score voor de drie wetenschappelijke vaardigheden. In de laatste drie kolommen staat per land wat de sterkte en/of zwaktes zijn wat betreft wetenschappelijke vaardigheden. Een lichtblauwe kleur duidt op een significant hogere score ten opzichte van één andere wetenschappelijke vaardigheid; een donkerblauwe kleur wijst op een significant hogere score ten opzichte van beide andere wetenschappelijke vaardigheden.

Zo bijvoorbeeld in Vlaanderen scoren de leerlingen gemiddeld hoger voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ dan voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ en voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. Binnen de OESO-landen scoren de leerlingen gemiddeld iets hoger voor ‘data en feiten wetenschappelijk interpreteren’ dan voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’. Voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’ halen de meeste landen net zoals gemiddeld in de OESO-landen hun hoogste gemiddelde score. De meeste landen presteren het minst goed op ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’, maar er is veel variatie tussen de landen. Zo presteren de leerlingen uit absolute koploper Singapore, zoals in Vlaanderen, net sterker voor het ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ dan voor de andere twee wetenschappelijke vaardigheden. Leerlingen uit bijvoorbeeld Ierland, Noorwegen, Oostenrijk en Zweden zijn dan weer sterker in ‘wetenschappelijke verklaren van fenomenen’ dan in de twee andere wetenschappelijke vaardigheden.

Tabel 2.8 Gemiddelde prestatie van landen en economieën voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden

	Gemiddelde score voor wetenschappen	Gemiddelde score voor wetenschappelijke vaardigheden			Sterktes in wetenschappelijke vaardigheden		
		Fenomenen wetenschappelijk verklaren (ver)	Evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek (e&o)	Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren (int)	... Score op 'ver' is hoger dan...	... Score op 'e&o' is hoger dan ...	...Score op 'int' is hoger dan...
Singapore	556	553	560	556		ver int	
Japan	538	539	536	541			e&o
Estland	534	533	535	537			
Taipei China	532	536	525	533	e&o		e&o
Finland	531	534	529	529	int		
Macao-China	529	528	525	532			ver e&o
Canada	528	530	530	525	int	int	
Hongkong-China	523	524	524	521			
B-S-J-G (China)	518	520	517	516			
Korea	516	510	515	523		ver	ver e&o
Vlaanderen	515	514	521	515		ver int	
Nieuw-Zeeland	513	511	517	512		ver int	
Slovenië	513	515	511	512	e&o		
Australië	510	510	512	508			
Verenigd Koninkrijk	509	509	508	509			
Duitsland	509	511	506	509	e&o		e&o
Nederland	509	509	511	506	int	int	
Zwitserland	506	505	507	506			
Duitstalige Gem.	505	506	504	499			
Ierland	503	505	500	500	e&o int		
België	502	499	507	503		ver int	ver
Denemarken	502	502	504	500			
Polen	501	501	502	501			
Portugal	501	498	502	503		ver	ver
Noorwegen	498	502	493	498	e&o int		e&o
Verenigde Staten	496	492	503	497		ver int	ver
Oostenrijk	495	499	488	493	e&o int		e&o
Frankrijk	495	488	498	501		ver	ver
Zweden	493	498	491	490	e&o int		
OESEO gem.	493	493	493	493			e&o
Tsjechische Republiek	493	496	486	493	e&o		e&o
Spanje	493	494	489	493	e&o		e&o
Letland	490	488	489	494			ver e&o
Russische Federatie	487	486	484	489			e&o
Franse Gem.	485	479	491	489		ver	ver
Luxemburg	483	482	479	486			ver e&o
Italië	481	481	477	482			e&o
Hongarije	477	478	474	476			
Litouwen	475	478	478	471	int	int	
Kroatië	475	476	473	476			
IJsland	473	468	476	478		ver	ver
Israël	467	463	471	467		ver int	ver
Slowaakse Republiek	461	464	457	459	e&o int		
Griekenland	455	454	453	454			
Chili	447	446	443	447	e&o		
Bulgarije	446	449	440	445	e&o int		
Verenigde Arabische Emiraten	437	437	431	437	e&o		e&o
Uruguay	435	434	433	436			
Cyprus	433	432	430	434			e&o
Turkije	425	426	428	423		int	
Thailand	421	419	423	422			
Costa Rica	420	420	422	415	int	int	
Qatar	418	417	414	418			e&o
Colombia	416	412	420	416		ver int	ver
Mexico	416	414	415	415			

Tabellen 2.9, 2.10 en 2.11 bekijken de gemiddelde scores voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden vanuit een Vlaamse invalshoek met in het rood de landen die significant beter presteren dan Vlaanderen, in het wit de landen die op hetzelfde niveau presteren dan Vlaanderen en in het groen landen met een significant lagere score dan Vlaanderen.

Tabel 2.9 geeft de gemiddelde scores voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ weer. Gemiddeld scoort Vlaanderen hiervoor 514. Daarmee presteert Vlaanderen op hetzelfde niveau als het B-S-J-G (China), Slovenië, Nieuw-Zeeland, Duitsland, Australië, Korea, het Verenigd Koninkrijk, Nederland en de Duitstalige Gemeenschap van België. Acht landen scoren voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ significant hoger dan Vlaanderen: Singapore (553), Japan (539), Taipei China (536), Finland (534), Estland (533), Canada (530), Macao-China (528) en Hongkong-China (524). In alle andere deelnemende landen en ook gemiddeld binnen de OESO (491) zijn de gemiddelde scores voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ significant lager dan die van Vlaanderen.

Tabel 2.10 geeft de gemiddelde scores weer voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’. Hiervoor haalt Vlaanderen een gemiddelde score van 521. Slechts vijf landen hebben voor deze wetenschappelijke vaardigheid een score die significant hoger ligt dan die van Vlaanderen: Singapore (560), Japan (536), Estland (535), Canada (530) en Finland (529). Dit bevestigt wat ook al in Tabel 2.7 naar voor kwam, dat Vlaanderen sterk presteert op vlak van ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’. Vlaanderen presteert voor deze wetenschappelijke vaardigheid op hetzelfde niveau als Macao-China, Taipei China, Hongkong-China, B-S-J-G (China), Nieuw-Zeeland, Korea en de Duitstalige Gemeenschap van België.

Tabel 2.11 bekijkt de prestaties voor de wetenschappelijke vaardigheid ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. Vlaamse leerlingen halen hiervoor een gemiddelde score van 515 punten en presteren hiermee op het niveau van de leerlingen in Korea, Hongkong-China, B-S-J-G (China), Nieuw-Zeeland, Slovenië, het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Australië. Leerlingen in Singapore (556), Japan (541), Estland (537), Taipei China (533), Macao-China (532), Finland (529) en Canada (525) halen een gemiddelde score die significant hoger is dan die van Vlaanderen. Alle andere deelnemende landen hebben een score voor deze wetenschappelijke vaardigheid die significant lager ligt dan de Vlaamse score.

Tabel 2.9 Gemiddelde prestatie – ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’

Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	553	1.5	550-556
Japan	539	3.3	532-545
Taipei China	536	2.8	530-541
Finland	534	2.4	529-538
Estland	533	2.0	529-537
Canada	530	2.1	526-534
Macao-China	528	1.4	525-531
Hongkong-China	524	2.6	519-530
B-S-J-G (China)	520	4.7	510-529
Slovenië	515	1.5	512-518
Vlaanderen	514	2.6	509-519
Nieuw-Zeeland	511	2.6	506-517
Duitsland	511	2.8	506-516
Australië	510	1.6	507-514
Korea	510	3.4	504-517
Verenigd Koninkrijk	509	2.7	504-515
Nederland	509	2.5	504-514
Duitstalige Gem.	506	7.0	492-520
Ierland	505	2.5	501-510
Zwitserland	505	3.1	498-511
Noorwegen	502	2.3	498-507
Denemarken	502	2.7	497-507
Polen	501	2.8	496-506
Oostenrijk	499	2.7	494-505
België	499	2.4	494-503
Zweden	498	3.7	491-506
Portugal	498	2.5	493-503
Tsjechische Republiek	496	2.5	492-501
Spanje	494	2.2	490-498
OESO gem.	493	0.5	492-494
Verenigde Staten	492	3.4	485-498
Frankrijk	488	2.2	484-492
Letland	488	1.8	484-491
Russische Federatie	486	3.2	480-493
Luxemburg	482	1.1	480-484
Italië	481	2.7	475-486
Franse Gem.	479	4.7	470-489
Hongarije	478	2.5	473-483
Litouwen	478	2.7	472-483
Kroatië	476	2.4	471-480
IJsland	468	2.0	464-472
Slowaakse Republiek	464	2.7	459-469
Israël	463	3.5	456-469
Griekenland	454	3.9	446-461
Bulgarije	449	4.5	440-457
Chili	446	2.6	441-452
Verenigde Arabische Emiraten	437	2.5	432-442
Uruguay	434	2.3	429-438
Cyprus	432	1.4	429-435
Turkije	426	4.2	418-434
Costa Rica	420	2.3	415-424
Thailand	419	2.9	413-424
Qatar	417	1.2	415-419
Mexico	414	2.3	409-418
Colombia	412	2.6	407-417

Significant hoger dan Vlaanderen

Niet significant verschillend van Vlaanderen

Significant lager dan Vlaanderen

Tabel 2.10 Gemiddelde prestatie – ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’

Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	560	1.4	558-563
Japan	536	3.3	530-543
Estland	535	2.6	530-540
Canada	530	2.7	524-535
Finland	529	2.9	524-535
Macao-China	525	1.9	522-529
Taipei China	525	3.1	518-531
Hongkong-China	524	3.0	518-530
Vlaanderen	521	2.9	515-526
B-S-J-G (China)	517	5.1	507-527
Nieuw-Zeeland	517	3.1	511-523
Korea	515	3.3	509-522
Australië	512	2.0	508-516
Slovenië	511	2.0	507-515
Nederland	511	2.5	506-516
Verenigd Koninkrijk	508	2.8	502-513
België	507	2.5	502-512
Zwitserland	507	3.5	500-514
Duitsland	506	2.9	500-511
Duitstalige Gem.	504	9.9	485-524
Denemarken	504	2.6	499-509
Verenigde Staten	503	3.6	496-510
Portugal	502	2.7	497-508
Polen	502	3.0	496-507
Ierland	500	2.6	494-505
Frankrijk	498	2.5	493-503
Noorwegen	493	2.6	488-498
OESO gem.	493	0.5	492-494
Zweden	491	4.0	483-499
Franse Gem.	491	4.6	481-500
Letland	489	2.0	485-493
Spanje	489	2.7	484-494
Oostenrijk	488	2.6	483-494
Tsjechische Republiek	486	2.8	481-492
Russische Federatie	484	3.3	477-490
Luxemburg	479	1.7	475-482
Litouwen	478	2.9	472-483
Italië	477	2.7	472-483
IJsland	476	2.5	471-481
Hongarije	474	2.8	469-480
Kroatië	473	2.9	467-478
Israël	471	3.8	464-479
Slowaakse Republiek	457	3.2	450-463
Griekenland	453	4.2	445-462
Chili	443	2.9	438-449
Bulgarije	440	4.8	431-450
Uruguay	433	2.9	427-438
Verenigde Arabische Emiraten	431	2.7	425-436
Cyprus	430	1.9	427-434
Turkije	428	4.0	420-436
Thailand	423	3.5	416-429
Costa Rica	422	2.7	417-427
Colombia	420	2.9	414-425
Mexico	415	2.9	409-420
Qatar	414	1.5	411-417

Significant hoger dan Vlaanderen

Niet significant verschillend van Vlaanderen

Significant lager dan Vlaanderen

Tabel 2.11 Gemiddelde prestatie – ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’

Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	556	1.4	553-559
Japan	541	3.1	535-547
Estland	537	2.7	531-542
Taipei China	533	2.9	527-539
Macao-China	532	1.3	529-534
Finland	529	2.8	523-535
Canada	525	2.7	520-530
Korea	523	3.2	516-529
Hongkong-China	521	2.7	516-527
B-S-J-G (China)	516	4.8	507-526
Vlaanderen	515	3.0	509-521
Nieuw-Zeeland	512	2.5	508-517
Slovenië	512	2.0	508-516
Verenigd Koninkrijk	509	2.9	503-515
Duitsland	509	3.0	503-515
Australië	508	1.8	505-512
Nederland	506	2.5	501-511
Zwitserland	506	3.0	500-512
België	503	2.5	498-508
Portugal	503	2.6	498-508
Polen	501	2.6	496-506
Frankrijk	501	2.5	496-506
Ierland	500	2.7	495-506
Denemarken	500	2.6	495-505
Duitstalige Gem.	499	6.2	487-511
Noorwegen	498	2.8	493-503
Verenigde Staten	497	3.5	490-503
Letland	494	1.7	490-497
OESO gem.	493	0.5	492-494
Tsjechische Republiek	493	2.8	488-499
Spanje	493	2.4	488-498
Oostenrijk	493	2.6	488-498
Zweden	490	3.7	483-497
Franse Gem.	489	4.6	480-498
Russische Federatie	489	3.0	483-494
Luxemburg	486	1.8	482-490
Italië	482	2.9	476-487
IJsland	478	2.1	474-482
Hongarije	476	2.7	471-482
Kroatië	476	2.7	471-482
Litouwen	471	3.0	465-477
Israël	467	3.7	460-474
Slowaakse Republiek	459	2.9	453-465
Griekenland	454	4.1	446-462
Chili	447	2.7	442-453
Bulgarije	445	4.6	436-454
Verenigde Arabische Emiraten	437	2.8	431-442
Uruguay	436	2.4	432-441
Cyprus	434	1.5	431-437
Turkije	423	4.2	415-431
Thailand	422	3.1	416-429
Qatar	418	1.0	416-420
Colombia	416	2.5	411-421
Costa Rica	415	2.6	410-420
Mexico	415	2.3	410-419

Significant hoger dan Vlaanderen

Niet significant verschillend van Vlaanderen

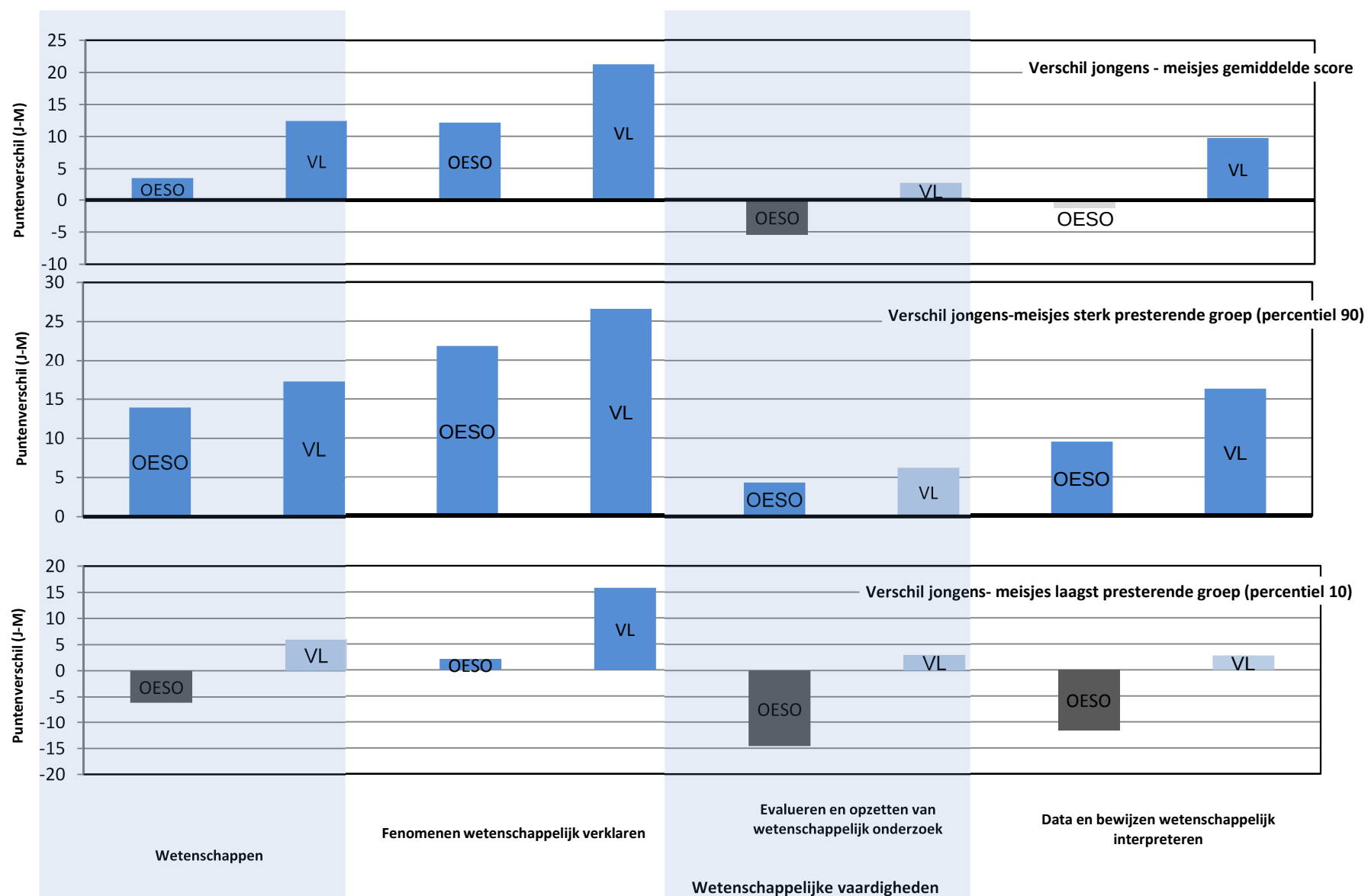
Significant lager dan Vlaanderen

Figuur 2.18 toont voor Vlaanderen en gemiddeld in de OESO-landen de sterktes en zwaktes van jongens en meisjes voor de drie verschillende wetenschappelijke vaardigheden. Het bovenste luik bekijkt het verschil tussen jongens en meisjes in de gemiddelde scores voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden. Het tweede luik bekijkt het geslachtsverschil in scores voor percentiel 90 en het derde luik voor percentiel 10. Concreet komt dit erop neer dat er zowel voor jongens als meisjes gekeken wordt welke score 90% van de respectievelijk jongens en meisjes halen (percentiel 10) en deze scores worden dan met elkaar vergeleken. Hetzelfde bij percentiel 90, alleen worden hier de scores vergeleken die slechts 10% van de jongens en de meisjes halen. Donkerblauwe balken duiden op significant hogere scores voor de jongens, donkergrijze balken duiden op significant hogere scores voor de meisjes. Lichtblauwe en lichtgrijze balken wijzen op niet-significante verschillen tussen de twee groepen.

De score voor wetenschappelijke geletterdheid is zowel gemiddeld in de OESO als in Vlaanderen significant hoger voor de jongens als voor de meisjes (zie ook Figuur 2.5 Verschillen tussen jongens en meisjes – wetenschappelijke geletterdheid). De percentiel 90 score is ook in Vlaanderen en gemiddeld in de OESO hoger voor jongens dan voor meisjes, of met andere woorden: de 10% sterkst presterende jongens halen een hogere score voor wetenschappen dan de 10% sterkst presterende meisjes. Aan de andere kant van het spectrum wordt er geen significant verschil gezien tussen de percentiel 10 scores voor jongens en meisjes in Vlaanderen. Met andere woorden: de 10% zwakst presterende meisjes en jongens zitten in Vlaanderen op hetzelfde niveau. Gemiddeld binnen de OESO-landen halen de 10% zwakst presterende meisjes wel een hogere score dan de 10% zwakst presterende jongens.

Als we dan deze vergelijking maken voor de drie wetenschappelijke vaardigheden, valt meteen op dat zowel in de OESO-landen als in Vlaanderen jongens sterker presteren dan meisjes voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’, zowel voor wat betreft gemiddelde score als voor de scores voor percentiel 90 en percentiel 10. Voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ presteren jongens en meisjes in Vlaanderen op hetzelfde niveau zowel in de vergelijking van de gemiddelde scores als in de vergelijking tussen de percentiel 10 en de percentiel 90 scores. Gemiddeld binnen de OESO-landen scoren meisjes gemiddeld hoger voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ dan jongens. De 10% zwakst presterende meisjes binnen de OESO-landen halen voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ ook een hogere gemiddelde score dan de 10% zwakst presterende jongens. De 10% sterkst presterende jongens binnen de OESO-landen halen wel een hogere gemiddelde score dan de 10% sterkst presterende meisjes. Voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’ halen de Vlaamse jongens een hogere gemiddelde score dan de Vlaamse meisjes, terwijl in de OESO hier geen significant genderverschil vastgesteld wordt. Jongens hebben in de OESO en in Vlaanderen een hogere score voor percentiel 90 voor ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. Bij de percentiel 10 score zien we in Vlaanderen geen significant genderverschil, maar binnen de OESO-landen halen de meisjes een hogere percentiel 10 score dan de jongens.

Figuur 2.18 Sterktes en zwaktes van jongens en meisjes – wetenschappelijke vaardigheden



Figuur 2.19, 2.20 en 2.21 bekijkt voor de deelnemende landen het verschil in gemiddelde prestatie tussen de jongens en de meisjes voor de drie wetenschappelijke vaardigheden. Links in de figuren staat de gemiddelde score voor jongens en meisjes en ook de gemiddelde score van het land. Rechts in de figuren staat het exacte puntenverschil tussen jongens en meisjes. Donkerblauwe balken duiden op significante geslachtsverschillen, lichtblauwe op niet-significante verschillen. De landen zijn steeds gerangschikt volgens het puntenverschil tussen jongens en meisjes, met bovenaan de landen waar jongens gemiddeld het meest boven de meisje uitsteken wat betreft gemiddelde prestatie en onderaan de landen waar de gemiddelde prestatie van de meisjes het hoogst boven die van de jongens ligt.

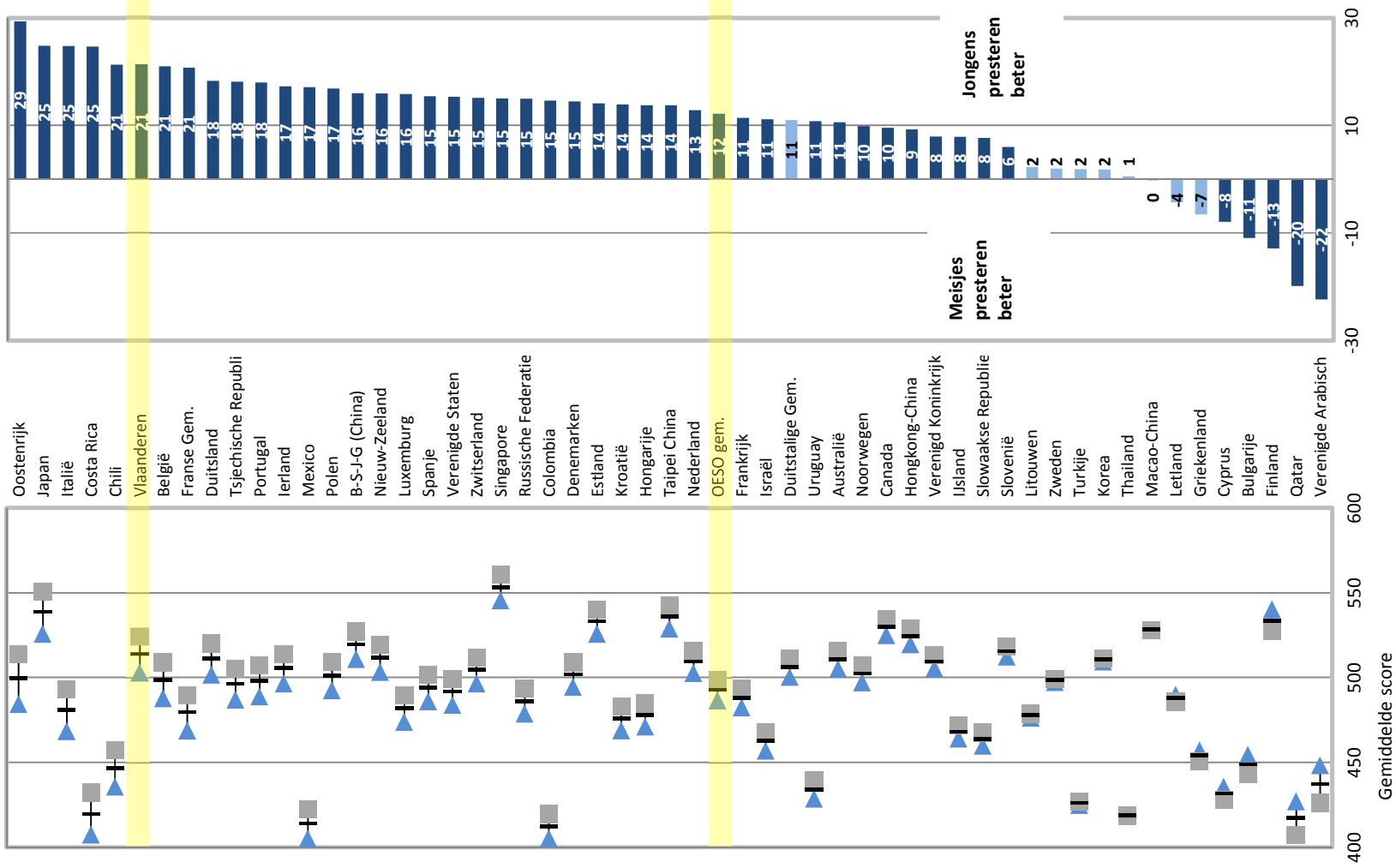
Figuur 2.19 toont de genderverschillen in de prestatie van de wetenschappelijke vaardigheid ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’. In de meeste landen en regio’s, waaronder ook Vlaanderen, presteren jongens gemiddeld hoger voor deze wetenschappelijke vaardigheid dan meisjes. Het grootste genderverschil vinden we terug in Oostenrijk waar jongens gemiddeld 29 punten hoger scoren dan meisjes. In Vlaanderen scoren jongens gemiddeld 21 punten hoger voor ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ dan meisjes. Gemiddeld in de OESO-landen gaat het om 12 punten in het voordeel van de jongens. In vijf landen scoren meisjes wel significant beter dan de jongens: Verenigde Arabische Emiraten (22 punten), Qatar (20 punten), Finland (13 punten), Bulgarije (11 punten) en Cyprus (8 punten). Er zijn zowel hoogpresterende als laagpresterende landen waar jongens beter scoren dan meisjes en ook waar meisjes beter scoren dan jongens. Zo scoren jongens beter in toppresterende landen Japan (25 punten) en Singapore (15 punten), maar meisjes beter dan jongens in bijvoorbeeld Finland (13 punten). Bij de laagpresterende landen zien we eenzelfde beeld: jongens presteren beter dan meisjes in Costa Rica (24 punten) en Mexico (17 punten); maar meisjes beter dan jongens in Qatar (19 punten) en de Verenigde Arabische Emiraten (22 punten).

Figuur 2.20 toont het verschil in prestaties tussen jongens en meisjes voor het ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’. In tegenstelling tot bij ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’ waar in de meeste landen jongens sterker presteren dan meisjes, halen voor ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ jongens enkel een significant hogere score in Costa Rica (13 punten). In de meeste landen, waaronder ook Vlaanderen, is er geen significant genderverschil in de gemiddelde prestatie. In een aanzienlijk aandeel deelnemende landen scoren meisjes significant beter voor deze wetenschappelijke vaardigheid. Dit is het meest uitgesproken in de Verenigde Arabische Emiraten waar meisjes gemiddeld 32 punten hoger scoren dan de jongens. Ook in gemiddeld sterk presterende landen zoals Finland (26 punten), Macao-China (18 punten), Korea (18 punten) en Slovenië (18 punten) zijn de meisjes sterker in ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’ dan de jongens.

Figuur 2.21 beschrijft de prestaties van jongens en meisjes voor het wetenschappelijke vaardigheid ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’. In 10 landen/regio’s scoren jongens hier gemiddeld hoger voor dan meisjes. Het grootste genderverschil is terug te vinden in Oostenrijk waar jongens gemiddeld 14 punten hoger scoren. In Vlaanderen scoren de jongens gemiddeld ook 10 punten hoger dan de meisjes. In 14 landen presteren meisjes gemiddeld hoger dan jongens voor deze wetenschappelijke vaardigheid. Het grootste verschil is zoals bij de twee andere wetenschappelijke vaardigheden terug te vinden in de Verenigde Arabische Emiraten waar meisjes gemiddeld 27 punten hoger scoren dan jongens.

Gemiddelde score voor Wetenschappen (UIT)

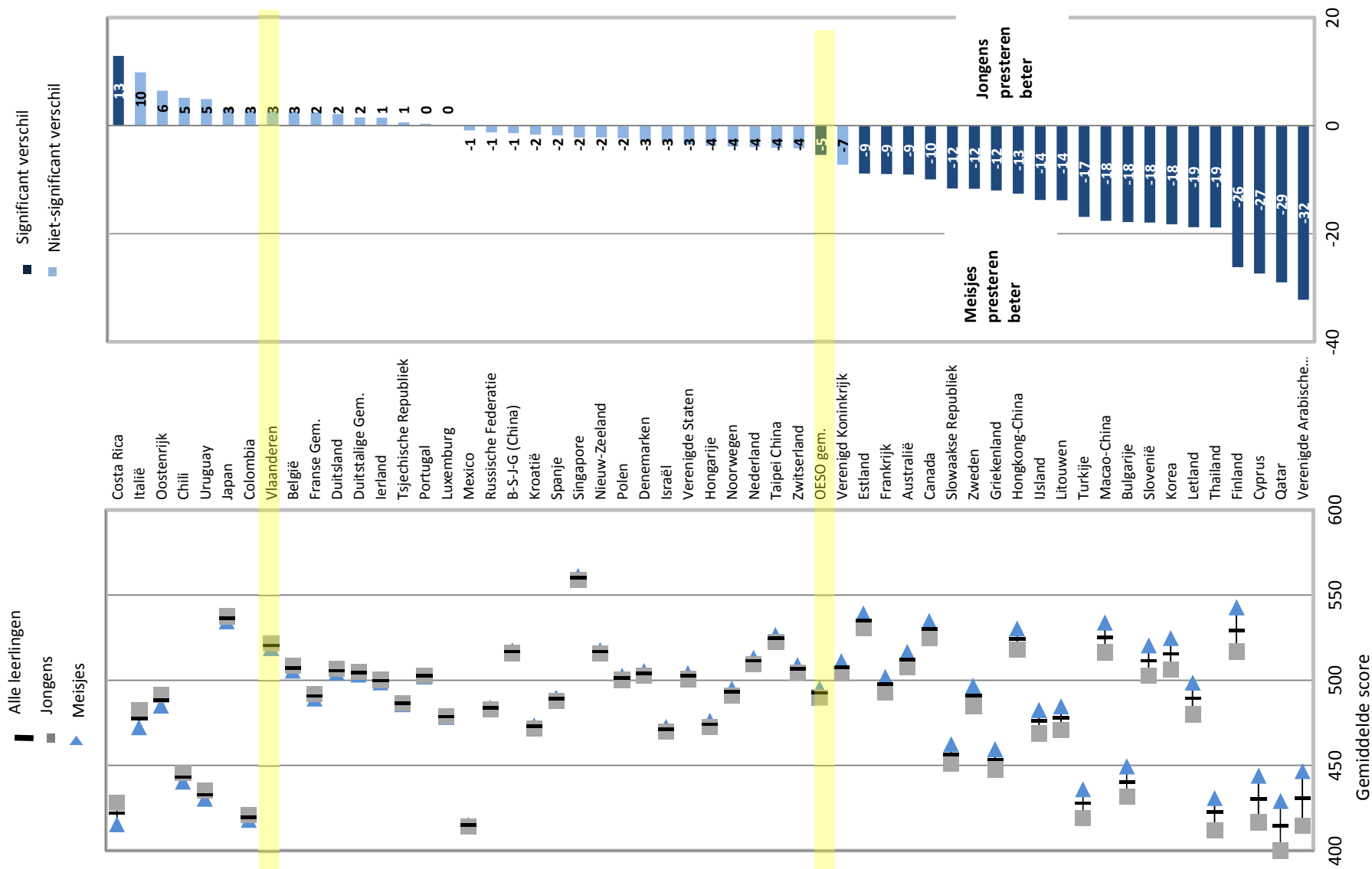
Alle leerlingen
■ Jongens
▲ Meisjes



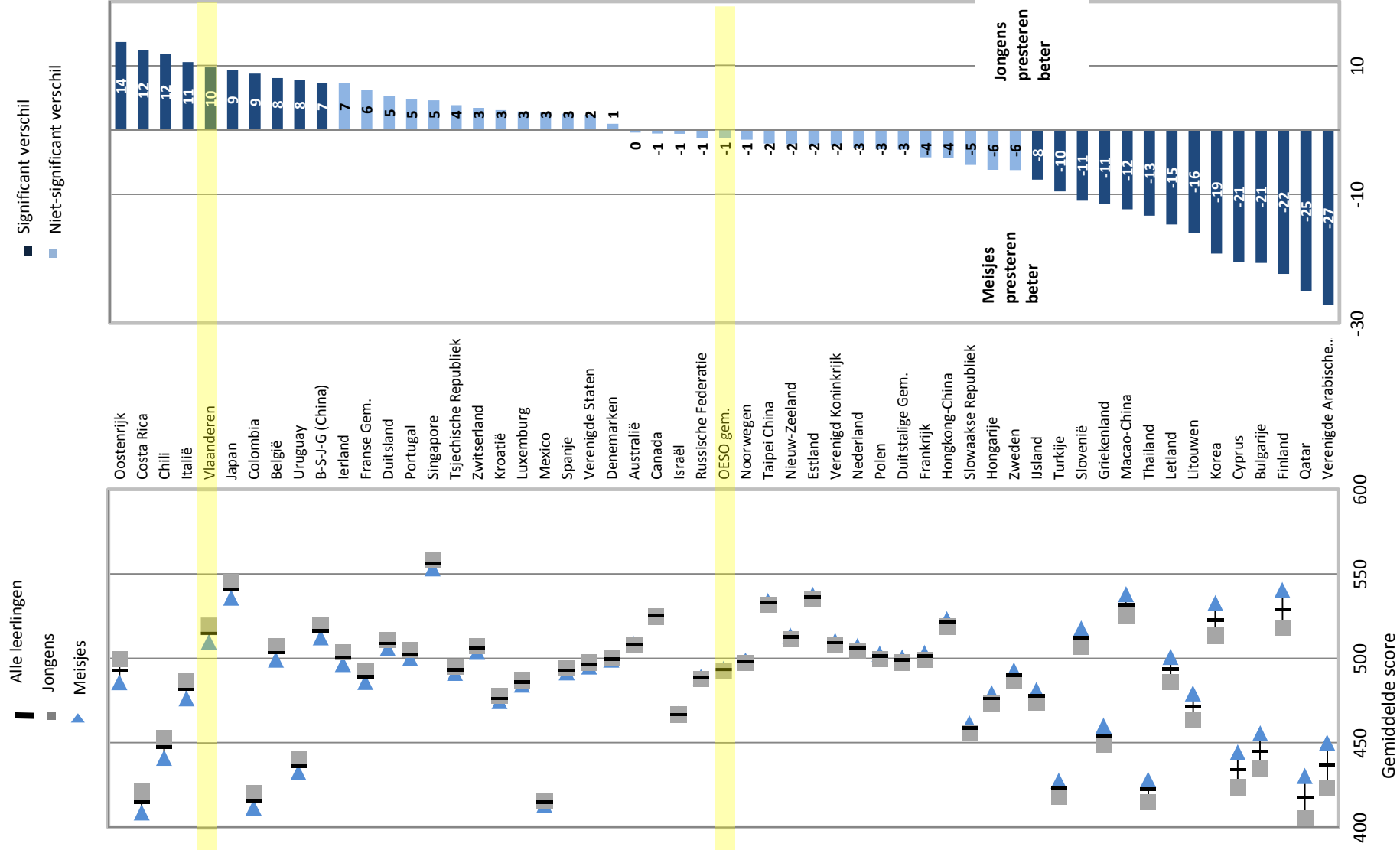
Figuur 2.19 Verschillen tussen jongens en meisjes – ‘fenomenen wetenschappelijk verklaren’

Gemiddelde score voor Wetenschappen (E&O)

Verschillen tussen jongens en meisjes



Figuur 2.20 Verschillen tussen jongens en meisjes – ‘evalueren en opzetten van wetenschappelijk onderzoek’



Figuur 2.21 Verschillen tussen jongens en meisjes – ‘data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren’

Prestatie voor de verschillende inhoudelijke gebieden

In dit onderdeel wordt gefocust op de prestatie van de leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid opgedeeld volgens de drie inhoudelijke gebieden die ook besproken werden in het raamwerk: 'fysische systemen', 'levende systemen' en 'aarde en het heelal'. Deze gebieden sluiten het meest aan bij de vakken fysica, biologie en aardrijkskunde. Zoals bij de inleiding van het deel over wetenschappelijke vaardigheden ook al aangehaald werd, kan deze analyse enkel betrouwbaar uitgevoerd worden voor landen waar de test in 2015 elektronisch werd afgenomen. Vandaar dat enkele landen die in de algemene analyse aan bod kwamen, hier niet terug te vinden zijn (het volledig overzicht is terug te vinden in de inleiding van 'Prestatie voor de verschillende wetenschappelijke vaardigheden').

Om deze drie inhoudelijke gebieden wat concreter te maken worden hier kort drie vragen besproken die in 2015 gebruikt werden om de wetenschappelijke geletterdheid van de leerlingen te testen en die telkens geclassificeerd werden onder een ander inhoudelijk gebied. Een uitgebreidere bespreking van deze vragen en de andere vrijgegeven items van de test wetenschappelijke geletterdheid in 2015 is terug te vinden in bijlage 2.

Vraag 1 onder de unit 'meteoroiden en kraters' vraagt leerlingen om hun wetenschappelijke kennis te gebruiken om een verklaring te geven waarom objecten versnellen als ze dichterbij de aarde komen. Deze vraag valt onder het inhoudelijk gebied 'fysische systemen'.

Figuur 2.22a Voorbeeldvraag 1 uit de unit 'meteoroiden en kraters'

The screenshot displays the PISA 2015 assessment interface. At the top, it says 'PISA 2015' with a progress bar and navigation icons. The main content area is titled 'METEOROÏDEN EN KRATERS'. On the left, a sidebar shows the question title 'Meteoroiden en kraters' and 'Vraag 1 / 3'. The question text reads: 'Gebruik "Meteoroiden en kraters" hiernaast. Klik op het juiste antwoord. Naarmate een meteoroïde dichterbij de aarde en haar dampkring komt, neemt de snelheid van de meteoroïde toe. Waarom gebeurt dit?'. Below the text are four radio button options: 'De meteoroïde wordt meegetrokken door de rotatie van de aarde.', 'De meteoroïde wordt vooruitgeduwd door het zonlicht.', 'De meteoroïde wordt aangetrokken door de massa van de aarde.', and 'De meteoroïde wordt afgestoten door het vacuüm van de ruimte.'. On the right, the title 'METEOROÏDEN EN KRATERS' is repeated, followed by a paragraph explaining that meteoroids enter Earth's atmosphere, heat up, and burn, and that some create craters. Below the text is an illustration of a meteor streaking across a dark night sky over a silhouette of trees and mountains.

Figuur 2.22b Voorbeeldvraag 2 uit de unit 'meteoroiden en kraters'

PISA 2015

?

Meteoroiden en kraters
Vraag 2 / 3

Gebruik "Meteoroiden en kraters" hiernaast. Kies je antwoord in de keuzemenu's.

Welke invloed heeft de dampkring van een planeet op het aantal kraters op het oppervlak van deze planeet?

Hoe dichter de dampkring van een planeet is, hoe kraters er op het oppervlak zijn, omdat meteoroiden volledig zullen opbranden in de dampkring.

METEOROÏDEN EN KRATERS

Rotsblokken die vanuit de ruimte de dampkring van de aarde binnenkomen, worden meteoroiden genoemd. Meteoroiden worden heel heet en gaan gloeien als ze door de dampkring van de aarde heen gaan. De meeste meteoroiden branden volledig op voordat ze het aardoppervlak bereiken. Een meteorioide die de aarde raakt, kan een gat slaan dat een krater wordt genoemd.



Bij de tweede vraag onder het unit 'meteoroiden en kraters' moeten leerlingen twee antwoorden selecteren die de samenhang verklaren tussen de dichtheid van de atmosfeer en de kans dat de meteoroiden zullen opbranden in de dampkring. Deze vraag valt onder het inhoudelijk gebied 'aarde en het heelal'.

Tot slot wordt hieronder de inleiding en de eerste vraag van de unit 'duurzame viskwekerij' weergegeven. Om deze vraag correct te beantwoorden moeten leerlingen het systeem en de rol van bepaalde organismen binnen dat systeem begrijpen. Ze moeten het doel van een viskwekerij, de functie van de verschillende tanks en op welke manier de verschillende organismen hierin best passen, begrijpen. Deze vraag situeert zich in het inhoudelijke gebied 'levende systemen'.

Figuur 2.22c Inleiding en de eerste vraag uit de unit 'duurzame viskwekerij'

PISA 2015

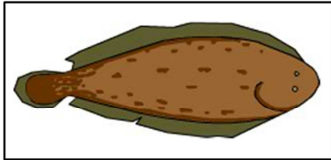
Duurzame viskwekerij
Inleiding

Lees de inleiding. Klik daarna op de pijl VOLGENDE.

DUURZAME VISKWEKERIJ

De toegenomen vraag naar vis en schaaldieren drukt steeds zwaarder op populaties van in het wild levende vissen. Om iets aan dit probleem te doen, bestuderen onderzoekers manieren om op een duurzame manier vis te kweken in viskwekerijen.

Het oprichten van een duurzame viskwekerij brengt twee uitdagingen met zich mee: (1) het voeren van de kweekvis en (2) het in stand houden van de waterkwaliteit. Kweekvissen hebben veel voedsel nodig. Een duurzame viskwekerij kweekt dit voedsel voor de vissen zelf. De hoeveelheid afval van de vissen die in het water terecht komt, kan in de kwekerij zo groot worden dat het gevaarlijk wordt voor de vissen. Er stroomt constant een stroom oceaankwater door de duurzame viskwekerij. Afval en voedingsoverschotten (voedsel dat algen en planten nodig hebben om te groeien) worden uit het water gehaald voordat het weer de oceaan in stroomt.



PISA 2015

Duurzame viskwekerij
Vraag 1 / 4

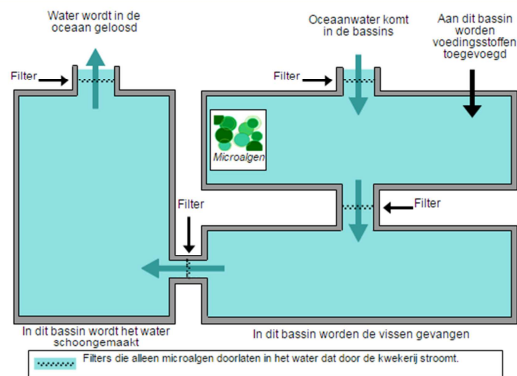
Gebruik de onderstaande informatie. Gebruik de functie slepen - neerzetten om te antwoorden.

Het schema toont een plattegrond van een experimentele viskwekerij met drie grote bassins. Zout water wordt uit de oceaan gepompt, gefilterd en gaat van bassin naar bassin voordat het weer in de oceaan wordt geloosd. Het belangrijkste doel van deze kwekerij is het kweken van tong die op een duurzame manier wordt gevangen.

- Tong:** de vis die wordt gekweekt. Deze vissen eten het liefst zeeduizendpoten.

De volgende organismen worden ook gebruikt bij de kwekerij:

- Microalgen:** microscopische organismen die alleen licht en voedingsstoffen nodig hebben om te groeien.
- Zeeduizendpoten:** ongewervelde dieren die heel snel groeien door zich met microalgen te voeden.
- Schelpdieren:** organismen die zich voeden met microalgen en andere kleine organismen in het water.
- Slijkgras:** gras dat voedingsstoffen en afval uit het water opneemt.



In dit bassin wordt het water schoongemaakt. In dit bassin worden de vissen gevangen.

Filters die alleen microalgen doorlaten in het water dat door de kwekerij stroomt.

De onderzoekers moeten beslissen in welke bassin ze elk organisme plaatsen. Sleep elk organisme hieronder naar het juiste bassin hierboven, zodat de tong gevoed wordt en het zeewater ongewijzigd in de oceaan wordt geloosd. De microalgen zitten al in het juiste bassin.



Tong



Zeeduizendpoten



Schelpdieren



Slijkgras

VERDELING OVER DE VAARDIGHEIDSNIVEAUS – INHOUDELIJKE GEBIEDEN

Tabel 2.12 toont voor Vlaanderen en gemiddeld in de OESO-landen de verdeling over de verschillende vaardigheidsniveaus voor de drie inhoudelijke gebieden van wetenschappelijke geletterdheid. In PISA hebben leerlingen die niveau 2 niet halen voor een bepaald gebied onvoldoende vaardigheden om te participeren in de hedendaagse maatschappij. Leerlingen die op niveau 5 of 6 presteren voor een gebied, leveren een topprestatie.

Gemiddeld in de OESO-landen presteren er 21,7% van de leerlingen onder niveau 2 voor ‘fysische systemen’, 22,2% voor ‘levende systemen’ en 21,5% voor ‘aarde en het heelal’. Er zijn dus iets meer leerlingen die het basisniveau niet halen voor ‘levende systemen’ dan voor de andere twee inhoudelijke gebieden. Voor Vlaanderen presteert 18,1% van de leerlingen onder de benchmark voor ‘fysische systemen’, 18,1% voor ‘levende systemen’ en 16,0% voor ‘aarde en het heelal’. In Vlaanderen zijn er significant minder leerlingen die het basisniveau niet halen voor aarde en het heelal dan voor de twee andere inhoudelijke gebieden.

In de OESO levert 8,5% van de leerlingen een topprestatie voor ‘fysische systemen’, 8,3% voor ‘levende systemen’ en 8,6% voor ‘aarde en het heelal’. Binnen de OESO-landen blijft dit aandeel dus redelijk stabiel overheen de verschillende inhoudelijke gebieden. 12,6% van de Vlaamse leerlingen levert een topprestatie voor ‘fysische systemen’, 13,1% voor ‘levende systemen’ en 12,6% voor ‘aarde en het heelal’. In Vlaanderen zien we dus een gelijkaardig beeld als gemiddeld in de OESO-landen met ongeveer een gelijk aandeel toppresterders voor de drie inhoudelijke gebieden.

Tabel 2.12 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetenschappelijke geletterdheid - Inhoudelijke gebieden (OESO gemiddelde en Vlaanderen)

Niveau	Scores	OESO-gem*	Vlaanderen*
Fysische systemen			
6	> 708	1,4 (0,0)	1,8 (0,2)
5	633 - 708	7,1 (0,1)	10,8 (0,8)
4	559 - 633	18,6 (0,1)	24,1 (0,9)
3	484 – 559	26,7 (0,2)	25,3 (0,9)
2	410 - 484	24,6 (0,2)	19,9 (0,8)
1a	335 - 410	15,6 (0,1)	12,8 (0,8)
<1a	< 335	6,1 (0,1)	5,3 (0,6)
Levende systemen			
6	> 708	1,3 (0,0)	1,8 (0,3)
5	633 - 708	7,0 (0,1)	11,3 (0,7)
4	559 - 633	18,8 (0,1)	24,8 (0,8)
3	484 – 559	26,4 (0,2)	24,6 (0,8)
2	410 - 484	24,3 (0,1)	19,4 (0,8)
1a	335 - 410	15,8 (0,1)	12,6 (0,7)
<1a	< 335	6,4 (0,1)	5,5 (0,6)
Aarde en het heelal			
6	> 708	1,4 (0,0)	1,6 (0,3)
5	633 - 708	7,2 (0,1)	11,0 (0,7)
4	559 - 633	19,1 (0,1)	26,2 (0,8)
3	484 – 559	26,8 (0,2)	26,1 (1,0)
2	410 - 484	24,1 (0,1)	19 (0,8)
1a	335 - 410	15,1 (0,1)	11,5 (0,8)
<1a	< 335	6,4 (0,1)	4,5 (0,6)

* Tussen haakjes staat de standaardfout weergegeven

Figuren 2.23, 2.24 en 2.25 geven voor de drie inhoudelijke gebieden de verdeling over de verschillende vaardigheidsniveaus weer. In de grijze balken staan per land het aandeel leerlingen dat onder niveau 2 presteert. In de blauwe en gele balken staan per land het aandeel leerlingen dat op niveau 2, 3, 4, 5 en 6 presteert voor de verschillende inhoudelijke gebieden. De landen zijn gerangschikt volgens het aandeel leerlingen dat het basisniveau niet haalt voor een bepaald gebied, met bovenaan het land met het kleinste aandeel en onderaan het land met het grootste aandeel.

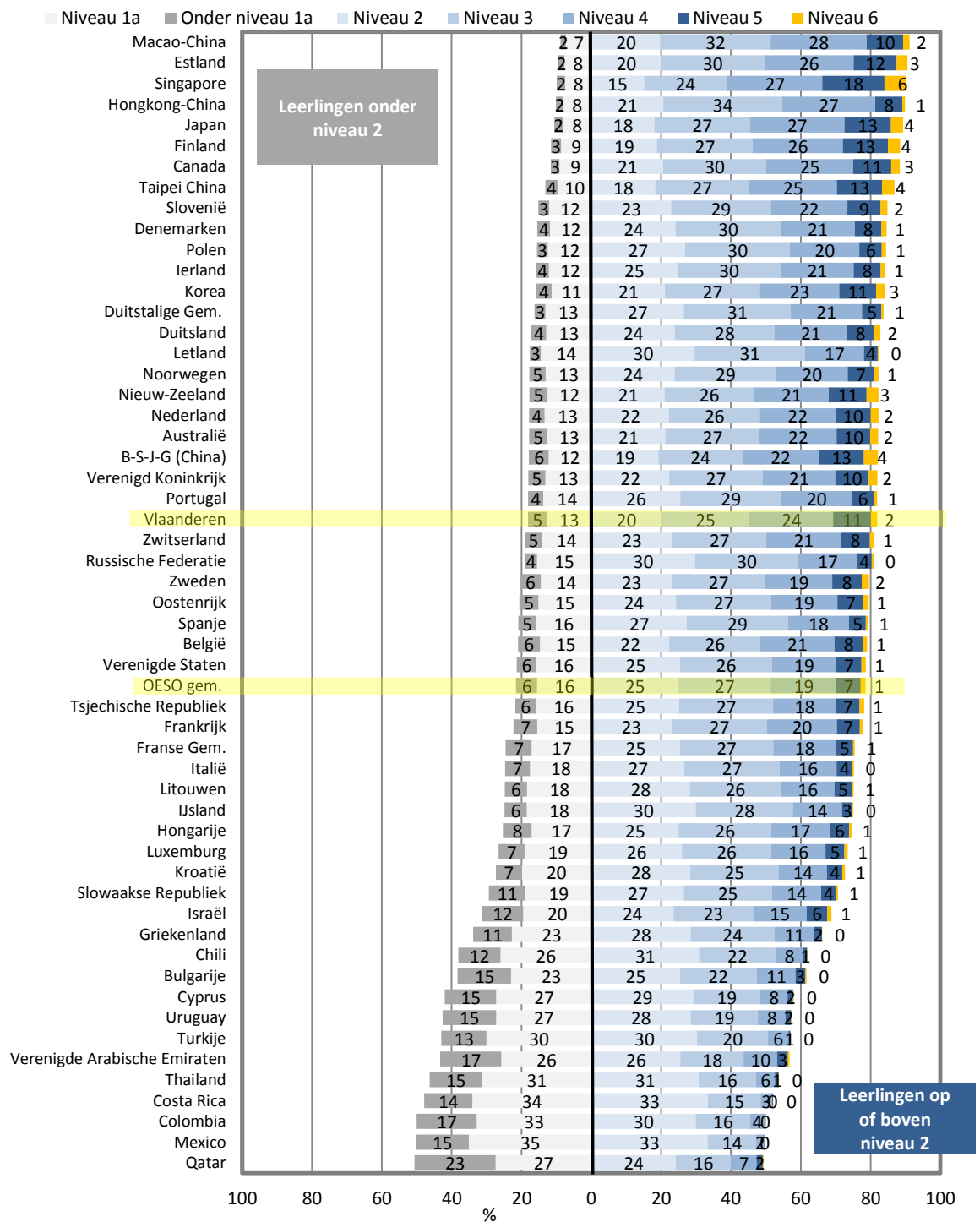
Figuur 2.23 geeft de verdeling over de verschillende vaardigheidsniveaus voor het inhoudelijke gebied ‘fysische systemen’. In Macao-China presteren het kleinste aandeel leerlingen onder niveau 2 (8,8%). Daarna zien we dat ook in Estland (9,2%), Singapore (9,9%) Hongkong-China (10,1%) slechts ongeveer 1 op 10 leerlingen onder niveau 2 presteren voor ‘fysische systemen’. In Qatar (50,6%), Mexico (50,3%) en Colombia (50,0%) haalt ongeveer 1 op 2 leerlingen de benchmark niet voor ‘fysische systemen’. Als we

voor de deelnemende landen kijken naar het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert voor het inhoudelijke gebied 'fysische systemen', valt op dat er in Singapore een beduidend groter aandeel een topprestatie levert dan in de andere deelnemende landen (23,9% in Singapore versus 16,9% in B-S-J-G (China) – het land met het tweede grootste aandeel).

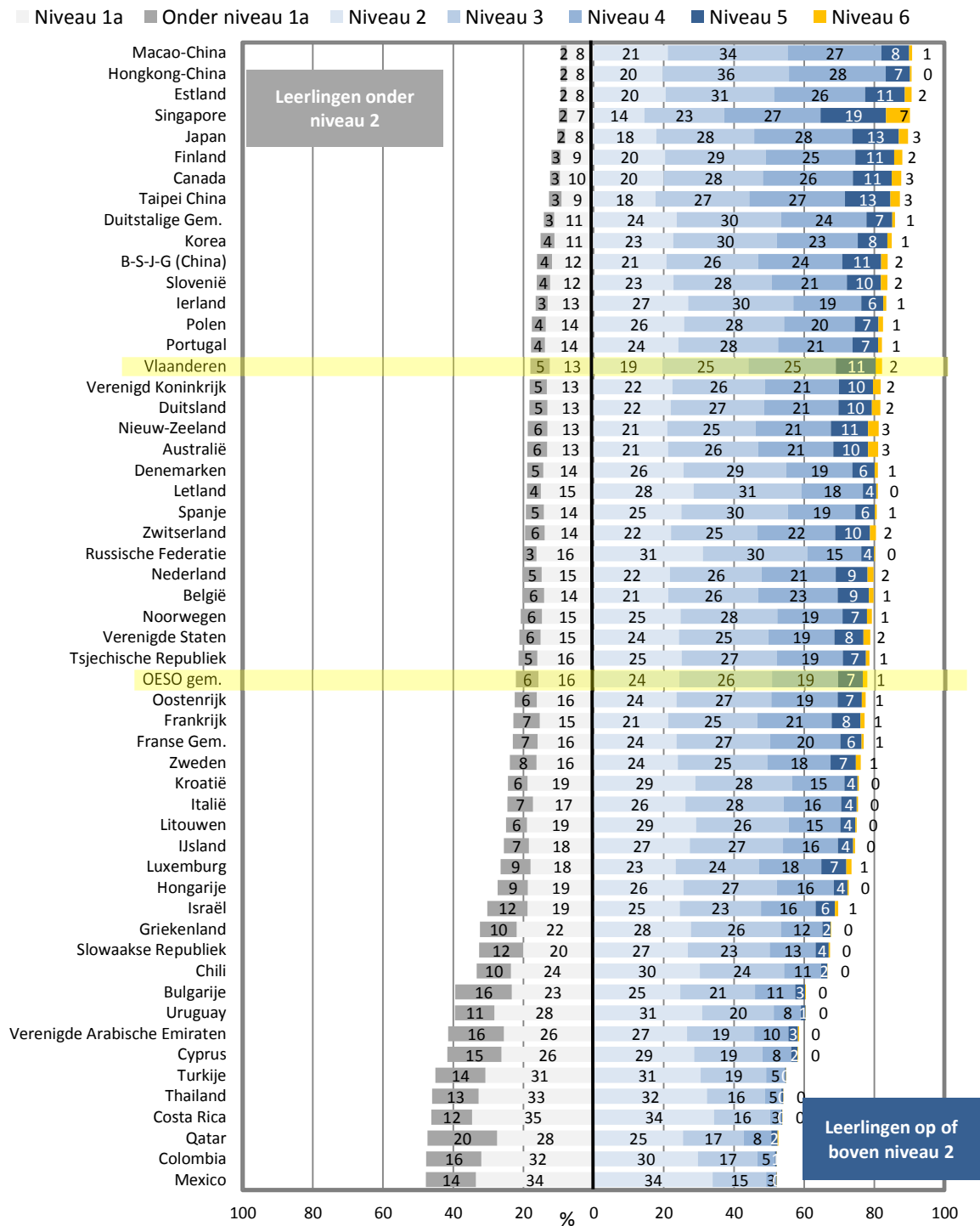
Figuur 2.24 geeft per land het aandeel leerlingen weer op de verschillende vaardigheidsniveaus van het inhoudelijke gebied 'levende systemen'. Het kleinste aandeel leerlingen haalt de benchmark niet in Macao-China (9,3%). Ook in Hongkong-China (9,4%), Estland (9,4%) en Singapore (9,9%) presteert minder dan 10% van de leerlingen onder de benchmark voor 'levende systemen'. In Vlaanderen presteert 18,1% van de leerlingen onder niveau 2; gemiddeld in de OESO-landen haalt 22,2% de benchmark niet. In Turkije (45,1%), Thailand (46,0%), Costa Rica (46,2%), Qatar (47,3%), Colombia (47,7%) en Mexico (47,8%) presteert meer dan 45% van de leerlingen onder niveau 2 voor 'levende systemen'. Voor 'levende systemen', levert 25,4% van de 15-jarigen in Singapore een topprestatie. Het land met het tweede grootste aandeel (Japan – 15,9%) volgt op geruime afstand. In Vlaanderen levert 13,1% van de leerlingen een topprestatie voor 'levende systemen'.

Figuur 2.25 schetst de verdeling over de vaardigheidsniveaus van het inhoudelijke gebied 'aarde en het heelal' voor de deelnemende landen in 2015. In Macao-China presteert het kleinste aandeel leerlingen onder het basisniveau (7,4%). Ook in Estland en Japan presteert meer dan 90% van de leerlingen op of boven niveau 2 voor 'aarde en het heelal'. Voor Vlaanderen valt op dat voor 'aarde en het heelal' er in vergelijking met de andere inhoudelijke gebieden minder landen een kleiner aandeel leerlingen hebben dat de benchmark niet haalt. Met andere woorden slaagt Vlaanderen er in vergelijking met andere landen er dus goed in om leerlingen minstens op het basisniveau te brengen voor dit inhoudelijk gebied. Meer dan 1 op de 2 leerlingen haalt in 2015 de benchmark voor 'aarde en het heelal' niet in Colombia (50,3%) en Qatar (51,8%). 24,5% van de leerlingen uit Singapore levert een topprestatie voor 'aarde en het heelal'. Singapore wordt qua toppresterders gevolgd door Taipei China (16,9%), Finland (16,8%), Japan (16,4%) en Estland (16,2%) waar meer dan 15% een topprestatie levert voor dit inhoudelijk gebied.

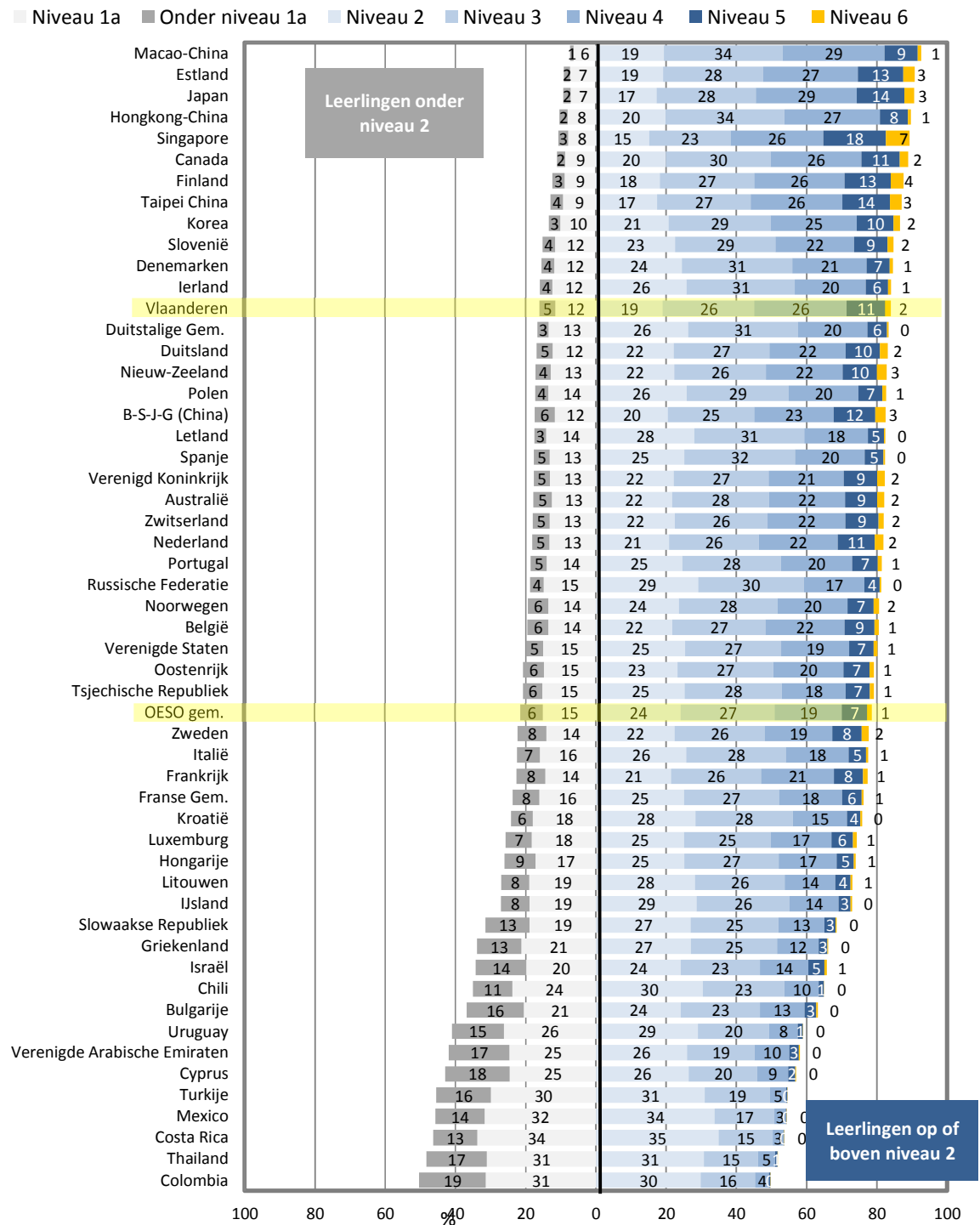
Figuur 2.23 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetensch. geletterdheid ('fysische systemen')



Figuur 2.24 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetensch. geletterdheid ('levende systemen')



Figuur 2.25 Percentage leerlingen volgens hun hoogste niveau van wetensch. geletterdheid ('aarde en het heelal')



GEMIDDELTE PRESTATIE – INHOUDELIJKE GEBIEDEN

Tabel 2.13 geeft voor de deelnemende landen de gemiddelde score weer voor wetenschappen in het algemeen en de gemiddelde score per land voor de drie inhoudelijke gebieden ('fysische systemen', 'levende systemen' en 'aarde en het heelal'). In de laatste drie kolommen wordt aangegeven waar de sterktes en zwaktes liggen van een land of concretere of de gemiddelde score van een bepaald inhoudelijk gebied significant hoger ligt dan de score van één of beide andere inhoudelijke gebieden. Donkerblauwe cellen wijzen op een significant verschil met de twee andere gebieden, lichtblauwe in vergelijking met één ander gebied.

Zo bijvoorbeeld scoren de Vlaamse leerlingen gemiddeld hoger voor vragen rond 'aarde en het heelal' dan voor vragen voor 'fysische systemen' en 'levende systemen'. Gemiddeld binnen de OESO-landen halen leerlingen gemiddeld een lagere score voor 'levende systemen' dan voor 'fysische systemen' en voor de 'aarde en het heelal'. Het valt op dat landen met een hoge gemiddelde score voor wetenschappelijke geletterdheid vaak goed presteren voor 'aarde en het heelal' en minder goed voor 'levende systemen' (bijvoorbeeld in Estland, Macao-China, Canada, Korea, Nederland, Denemarken en Noorwegen). Grote uitzondering hierop is de absolute koploper Singapore waar leerlingen juist het best presteren voor 'levende systemen'. In de landen met een gemiddelde score voor wetenschappelijke geletterdheid onder het OESO-gemiddelde, wordt het omgekeerde beeld gezien. Binnen die landen zijn leerlingen vaker sterk voor 'levende systemen' en minder sterk voor 'aarde en het heelal' (bijvoorbeeld in IJsland, Griekenland, Chili, Qatar en Colombia).

Tabel 2.13 Vergelijken gemiddelde prestatie van landen en regio's voor de verschillende inhoudelijke gebieden

	Gemiddelde score voor wetenschappen	Gemiddelde score voor de verschillende inhoudelijke gebieden			Sterktes in inhoudelijke gebieden		
		Fysische systemen (FS)	Levende systemen (LS)	Aarde en het heelal (AH)	... Score op FS hoger dan...	... Score op LS hoger dan ...	... Score op AH hoger dan...
Singapore	556	555	558	554		FS AH	
Japan	538	538	538	541			
Estland	534	535	532	539	LS		FS LS
Taipei China	532	531	532	534			
Finland	531	534	527	534	LS		LS
Macao-China	529	533	524	533	LS		LS
Canada	528	527	528	529			
Hongkong-China	523	523	523	523			
B-S-J-G (China)	518	520	517	516			
Korea	516	517	511	521	LS		FS LS
Vlaanderen	515	513	515	519			FS LS
Nieuw-Zeeland	513	515	512	513			
Slovenië	513	514	512	514			
Australië	510	511	510	509			
Verenigd Koninkrijk	509	509	509	510			
Duitsland	509	505	509	512		FS	FS
Nederland	509	511	503	513	LS		LS
Zwitserland	506	503	506	508			FS
Duitstalige Gem.	505	500	511	499		AH	
Ierland	503	507	500	502	LS AH		
België	502	499	503	503		FS	FS
Denemarken	502	508	496	505	LS		LS
Polen	501	503	501	501			
Portugal	501	499	503	500		FS	
Noorwegen	498	503	494	499	LS		LS
Verenigde Staten	496	494	498	496		FS	
Oostenrijk	495	497	492	497	LS		LS
Frankrijk	495	492	496	496		FS	FS
Zweden	493	500	488	495	LS AH		LS
OESO gem.	493	493	492	494	LS		LS
Tsjechische Republiek	493	492	493	493			
Spanje	493	487	493	496		FS	FS
Letland	490	490	489	493			FS LS
Russische Federatie	487	488	483	489	LS		LS
Franse Gem.	485	482	489	484		FS AH	
Luxemburg	483	478	485	483		FS	FS
Italië	481	479	479	485			FS LS
Hongarije	477	481	473	477	LS		
Litouwen	475	478	476	471	AH	AH	
Kroatië	475	472	476	477		FS	FS
IJsland	473	472	476	469	AH	FS AH	
Israël	467	469	469	457	AH	AH	
Slowaakse Republiek	461	466	458	458	LS AH		
Griekenland	455	452	456	453		FS AH	
Chili	447	439	452	446		FS AH	FS
Bulgarije	446	445	443	448			LS
Verenigde Arabische Emiraten	437	434	438	435			
Uruguay	435	432	438	434		FS	
Cyprus	433	433	433	430		AH	
Turkije	425	429	424	421	LS AH		
Thailand	421	423	422	416	AH	AH	
Costa Rica	420	417	420	418		FS	
Qatar	418	415	423	409	AH	FS AH	
Colombia	416	414	419	411		FS AH	
Mexico	416	411	415	419		FS	FS

Tabellen 2.14, 2.15 en 2.16 geven voor de drie inhoudelijke gebieden de gemiddelde scores weer voor de deelnemende landen in 2015. De data wordt bekeken vanuit een Vlaamse invalshoek, met in het rood landen die significant beter presteren dan Vlaanderen, in het wit landen op hetzelfde niveau als Vlaanderen en in het groen landen die significant lager presteren dan Vlaanderen.

Tabel 2.14 geeft de gemiddelde scores weer voor het inhoudelijke gebied ‘fysische systemen’. Vlaanderen scoort hiervoor gemiddeld 513 en presteert daarmee op hetzelfde niveau als B-S-J-G (China), Korea, Nieuw-Zeeland, Slovenië, Nederland, Australië, het Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Ierland en Duitsland. Landen die een gemiddelde score halen die significant hoger ligt dan die van Vlaanderen zijn Singapore (555), Japan (538), Estland (535), Finland (534), Macao-China (533), Taipei China (531), Canada (527) en Hongkong-China (523). Gemiddeld in de OESO-landen halen de leerlingen een gemiddelde score van 493 voor ‘fysische systemen’.

Tabel 2.15 toont de gemiddelde scores voor het inhoudelijke gebied ‘levende systemen’. Vlaanderen haalt hierbij een gemiddelde van 515. Dezelfde landen als bij ‘fysische systemen’, scoren ook voor ‘levende systemen’ significant beter dan Vlaanderen: Singapore (558), Japan (538), Taipei China (532), Estland (532), Canada (528), Finland (527), Macao-China (524) en Hongkong-China (523). Landen op hetzelfde niveau als Vlaanderen zijn B-S-J-G (China), Nieuw-Zeeland, Slovenië, Korea, de Duitstalige Gemeenschap van België, Australië, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Het gemiddelde van alle andere deelnemende landen en ook het OESO-gemiddelde liggen significant lager dan het Vlaamse gemiddelde voor ‘levende systemen’.

Tabel 2.16 geeft voor alle landen de gemiddelde score weer voor het inhoudelijke gebied ‘aarde en het heelal’. Vlaanderen haalt hiervoor een gemiddelde score van 519. Singapore (554), Japan (541), Estland (539), Finland (534), Taipei China (534), Macao-China (533) en Canada (529) scoren voor dit inhoudelijk gebied significant hoger dan Vlaanderen. Landen die op hetzelfde niveau presteren als Vlaanderen zijn Hongkong-China, Korea, B-S-J-G (China), Slovenië, Nieuw-Zeeland, Nederland en Duitsland. Het gemiddelde van de andere deelnemende landen en het gemiddelde in de OESO-landen (494) ligt significant lager dan dat van Vlaanderen.

Tabel 2.14 Gemiddelde prestatie – ‘fysische systemen’

Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	555	1.6	552-558
Japan	538	3.2	532-544
Estland	535	2.3	531-540
Finland	534	2.6	529-540
Macao-China	533	1.4	530-535
Taipei China	531	3.0	525-537
Canada	527	2.4	523-532
Hongkong-China	523	2.9	517-528
B-S-J-G (China)	520	5.3	510-531
Korea	517	3.6	510-524
Nieuw-Zeeland	515	2.7	510-520
Slovenië	514	1.6	511-517
Vlaanderen	513	3.1	507-519
Nederland	511	2.6	506-516
Australië	511	1.8	507-514
Verenigd Koninkrijk	509	2.9	503-515
Denemarken	508	2.7	503-513
Ierland	507	2.8	501-512
Duitsland	505	2.8	500-511
Zwitserland	503	3.1	497-509
Polen	503	2.7	497-508
Noorwegen	503	2.5	498-508
Zweden	500	3.8	493-508
Duitstalige Gem.	500	7.8	485-515
België	499	2.4	494-504
Portugal	499	2.7	493-504
Oostenrijk	497	2.7	491-502
Verenigde Staten	494	3.5	487-500
OESO gem.	493	0.5	492-494
Frankrijk	492	2.4	487-497
Tsjechische Republiek	492	2.5	487-497
Letland	490	1.7	487-493
Russische Federatie	488	3.4	481-494
Spanje	487	2.3	483-492
Franse Gem.	482	4.4	473-490
Hongarije	481	2.9	475-486
Italië	479	2.8	473-484
Luxemburg	478	1.4	476-481
Litouwen	478	2.8	473-484
IJsland	472	1.9	469-476
Kroatië	472	2.6	467-477
Israël	469	3.8	462-477
Slowaakse Republiek	466	2.9	460-471
Griekenland	452	4.0	444-460
Bulgarije	445	4.4	436-453
Chili	439	3.0	433-445
Verenigde Arabische Emiraten	434	2.8	429-440
Cyprus	433	1.6	429-436
Uruguay	432	2.6	427-437
Turkije	429	4.3	421-438
Thailand	423	3.2	416-429
Costa Rica	417	2.4	412-421
Qatar	415	1.5	412-418
Colombia	414	2.7	408-419
Mexico	411	2.2	406-415
Significant hoger dan Vlaanderen			
Niet significant verschillend van Vlaanderen			
Significant lager dan Vlaanderen			

Tabel 2.15 Gemiddelde prestatie – ‘levende systemen’

Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	558	1.4	555-561
Japan	538	3.2	531-544
Taipei China	532	2.7	527-538
Estland	532	2.1	528-536
Canada	528	2.4	523-532
Finland	527	2.5	522-532
Macao-China	524	1.4	521-527
Hongkong-China	523	2.7	518-529
B-S-J-G (China)	517	4.5	508-526
Vlaanderen	515	2.7	509-520
Nieuw-Zeeland	512	2.8	507-518
Slovenië	512	1.6	509-515
Korea	511	3.2	505-517
Duitstalige Gem.	511	5.6	500-522
Australië	510	1.8	506-514
Duitsland	509	2.9	503-515
Verenigd Koninkrijk	509	2.6	504-514
Zwitserland	506	3.2	500-513
Nederland	503	2.4	499-508
België	503	2.4	499-508
Portugal	503	2.5	498-507
Polen	501	2.8	495-506
Ierland	500	2.5	495-505
Verenigde Staten	498	3.4	491-504
Denemarken	496	2.6	491-501
Frankrijk	496	2.3	491-500
Noorwegen	494	2.5	489-499
Spanje	493	2.3	489-498
Tsjechische Republiek	493	2.4	488-497
OESO gem.	492	0.5	491-493
Oostenrijk	492	2.6	487-497
Franse Gem.	489	4.7	480-498
Letland	489	1.7	485-492
Zweden	488	3.7	481-496
Luxemburg	485	1.2	482-487
Russische Federatie	483	2.8	478-489
Italië	479	2.7	473-484
Kroatië	476	2.6	471-481
IJsland	476	2.0	472-480
Litouwen	476	2.7	470-481
Hongarije	473	2.6	468-478
Israël	469	3.5	463-476
Slowaakse Republiek	458	2.8	452-463
Griekenland	456	4.0	449-464
Chili	452	2.7	446-457
Bulgarije	443	4.5	434-452
Uruguay	438	2.5	433-443
Verenigde Arabische Emiraten	438	2.6	433-443
Cyprus	433	1.5	430-436
Turkije	424	3.9	417-432
Qatar	423	1.1	421-425
Thailand	422	3.2	416-428
Costa Rica	420	2.4	416-425
Colombia	419	2.5	414-424
Mexico	415	2.4	411-420
Significant hoger dan Vlaanderen			
Niet significant verschillend van Vlaanderen			
Significant lager dan Vlaanderen			

Tabel 2.16 Gemiddelde prestatie – ‘aarde en het heelal’

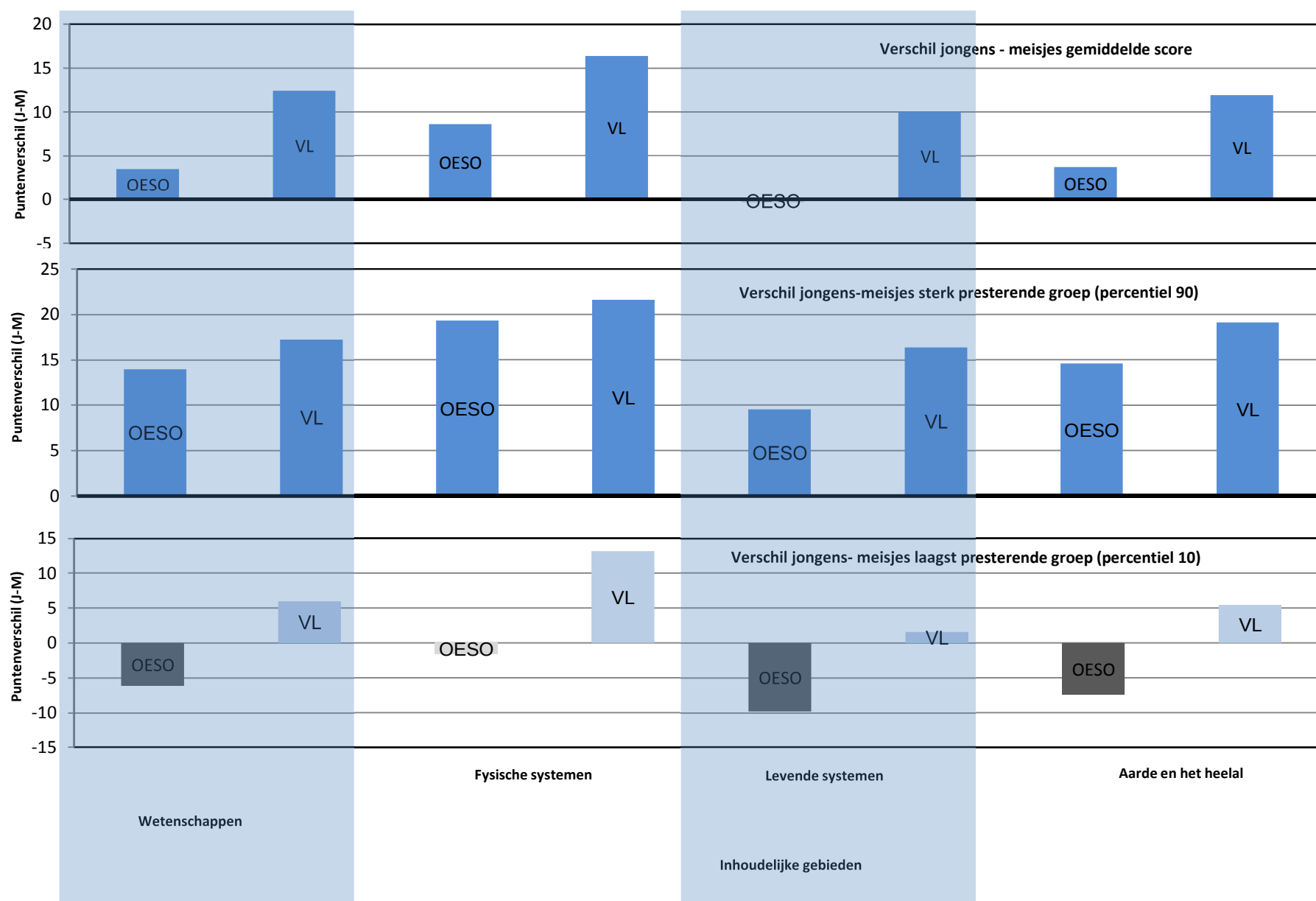
Land	Gem	SE	Betrouwbaarheidsintervallen
Singapore	554	1.6	550-557
Japan	541	3.3	534-547
Estland	539	2.3	535-543
Finland	534	3.0	528-540
Taipei China	534	3.1	527-540
Macao-China	533	1.2	531-535
Canada	529	2.5	524-534
Hongkong-China	523	2.5	518-528
Korea	521	3.3	515-528
Vlaanderen	519	3.0	513-525
B-S-J-G (China)	516	4.9	507-526
Slovenië	514	1.8	510-517
Nieuw-Zeeland	513	2.7	508-518
Nederland	513	2.8	507-518
Duitsland	512	2.9	506-517
Verenigd Koninkrijk	510	2.8	504-515
Australië	509	2.1	505-513
Zwitserland	508	3.1	502-514
Denemarken	505	2.7	499-510
België	503	2.6	498-508
Ierland	502	2.6	497-507
Polen	501	2.8	495-506
Portugal	500	2.9	495-506
Duitstalige Gem.	499	6.5	486-512
Noorwegen	499	2.6	494-504
Oostenrijk	497	2.9	491-503
Spanje	496	2.3	492-501
Verenigde Staten	496	3.4	489-503
Frankrijk	496	2.5	491-501
Zweden	495	4.1	487-503
OESO gem.	494	0.5	493-495
Tsjechische Republiek	493	2.6	488-498
Letland	493	1.9	489-497
Russische Federatie	489	3.3	482-495
Italië	485	2.7	480-491
Franse Gem.	484	4.6	475-493
Luxemburg	483	1.6	480-486
Kroatië	477	2.7	472-483
Hongarije	477	2.8	471-482
Litouwen	471	3.0	466-477
IJsland	469	1.9	465-473
Slowaakse Republiek	458	2.8	453-464
Israël	457	3.8	450-465
Griekenland	453	4.3	444-461
Bulgarije	448	4.8	439-458
Chili	446	2.5	441-451
Verenigde Arabische Emiraten	435	2.8	430-441
Uruguay	434	2.6	429-439
Cyprus	430	1.6	427-434
Turkije	421	4.3	413-429
Mexico	419	2.4	414-424
Costa Rica	418	2.4	414-423
Thailand	416	3.2	410-423
Colombia	411	2.7	405-416
Qatar	409	1.2	407-411
Significant hoger dan Vlaanderen			
Niet significant verschillend van Vlaanderen			
Significant lager dan Vlaanderen			

VERSCHIL TUSSEN JONGENS EN MEISJES – INHOUDELIJKE GEBIEDEN

Figuur 2.26 toont voor Vlaanderen en gemiddeld in de OESO-landen de sterktes en zwaktes van jongens en meisjes voor de verschillende inhoudelijke gebieden. Het eerste luik van de figuur vergelijkt de gemiddelde prestaties van de jongens en meisjes, het tweede en het derde luik vergelijkt de prestaties van jongens en meisjes voor percentiel 10 en percentiel 90. Percentiel 10 is de score die 10% van jongens/meisjes niet halen, maar 90% van de jongens/meisjes wel. Percentiel 90 is de score die 90% van de jongens/meisjes niet halen en 10% wel. Donkerblauwe balken wijzen op een significant hogere score voor de jongens, donkergrijze balken op een significant hogere score voor de meisjes. Lichtblauwe en lichtgrijze balken wijzen op niet-significante verschillen.

Voor wetenschappelijke geletterdheid presteren jongens zowel in Vlaanderen als gemiddeld in de OESO-landen beter voor de gemiddelde score en percentiel 90 dan meisjes. Voor de percentiel 10 score wordt er geen significant geslachtsverschil gevonden in Vlaanderen. Binnen de OESO-landen halen de meisjes wel een significant hogere percentiel 10 score dan de jongens. In Vlaanderen halen jongens een hogere gemiddelde score dan meisjes voor alle drie de inhoudelijke gebieden. Gemiddeld in de OESO-landen doen jongens het qua gemiddelde score beter dan meisjes voor 'fysische systemen' en 'aarde en het heelal'. Voor 'levende systemen' is er geen significant genderverschil. Als de toppresterende jongens en meisjes vergeleken worden (percentiel 90) valt op dat zowel in Vlaanderen als in de OESO-landen de jongens een hogere score halen dan de meisjes voor alle drie de inhoudelijke gebieden. De vergelijking van de percentiel 10 scores levert in Vlaanderen geen significant verschillen tussen jongens en meisjes op. Binnen de OESO-landen halen de 10% zwakst presterende meisjes wel een hogere gemiddelde score dan de 10% zwakst presterende jongens voor 'levende systemen' en 'aarde en het heelal'.

Figuur 2.26 Sterktes en zwaktes van jongens en meisjes – ‘inhoudelijke gebieden’

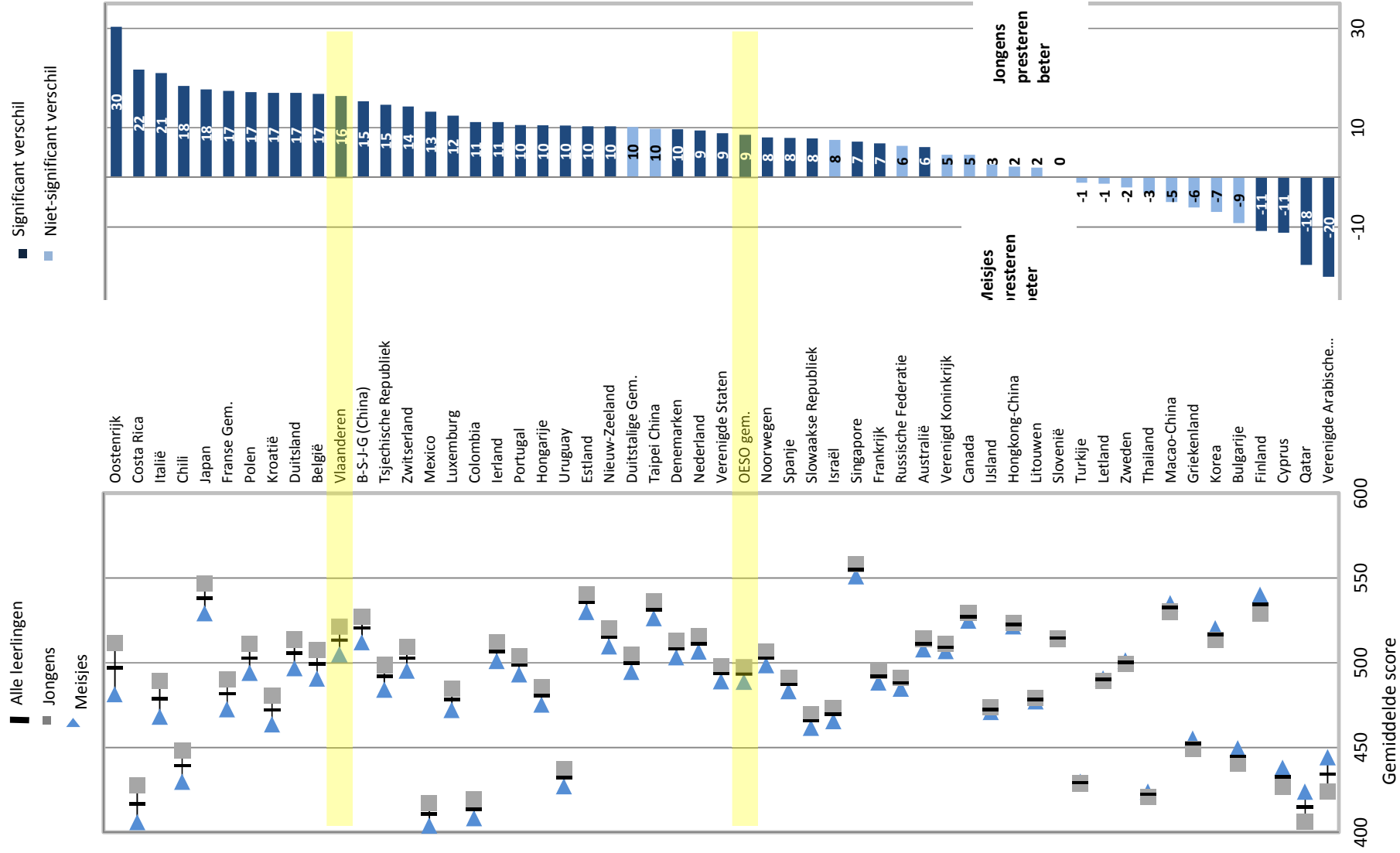


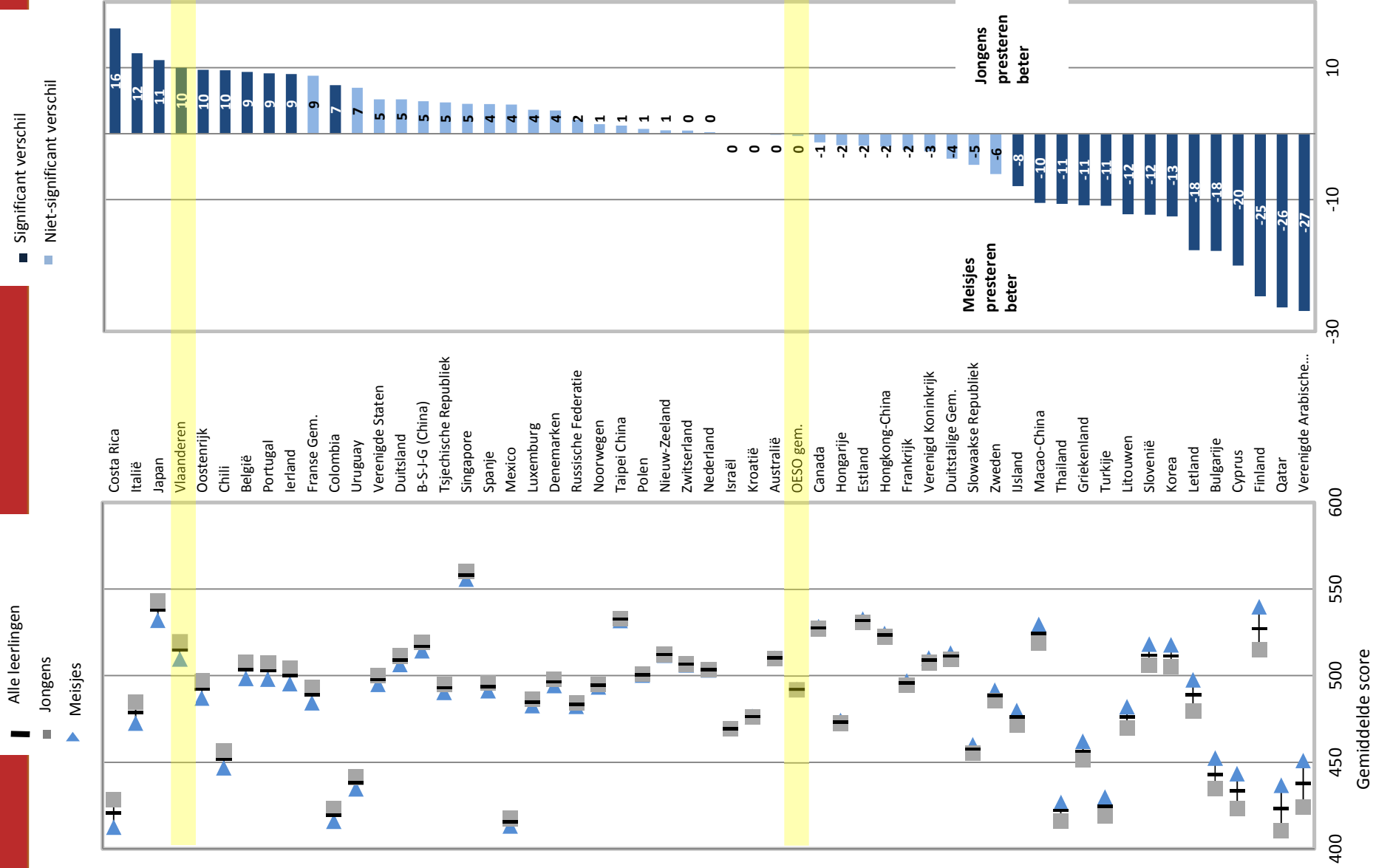
Figuren 2.27, 2.28 en 2.29 vergelijken voor de drie inhoudelijke gebieden de gemiddelde prestaties van jongens en meisjes voor de deelnemende landen aan PISA 2015. De linkerkant van de figuur toont de gemiddelde score voor de jongens en de meisjes en ook de gemiddelde prestatie van dat land. Rechts van de figuren staat het exacte puntenverschil tussen jongens en meisjes. Donkerblauwe balken wijzen op significante genderverschillen, lichtblauwe balken op niet-significante. De landen zijn gerangschikt volgende de grootte van het genderverschil met bovenaan de landen waar het genderverschil in het voordeel van de jongens het grootst is en onderaan waar het genderverschil in het voordeel van de meisjes het grootst is.

Figuur 2.27 vergelijkt de gemiddelde prestatie van de jongens en meisjes voor het inhoudelijke gebied ‘fysische systemen’. In Oostenrijk presteren jongens gemiddeld 30 punten hoger voor dit inhoudelijke gebied dan meisjes. Dit is een aanzienlijk verschil. Ter vergelijking: één jaar scholing wordt in PISA gelijkgesteld aan ongeveer 39 punten. Daarnaast zien we ook een duidelijk sterkere prestatie van de jongens voor ‘fysische systemen’ in Costa Rica (22 punten) en Italië (21 punten). In de meeste landen, waaronder ook Vlaanderen presteren jongens significant beter op dit onderdeel dan meisjes. Enkel in Finland (11 punten), Cyprus (11 punten), Qatar (18 punten) en de Verenigde Arabische Emiraten (20 punten) scoren meisjes significant beter dan jongens.

Figuur 2.28 bekijkt het verschil in gemiddelde prestatie voor ‘levende systemen’ tussen jongens en meisjes. In tegenstelling tot bij ‘fysische systemen’, scoren in meer landen meisjes significant hoger voor ‘levende systemen’ dan omgekeerd. Meisjes presteren sterker dan jongens in IJsland (8 punten), Macao-China (10 punten), Thailand (11 punten), Griekenland (11 punten), Turkije (11 punten), Litouwen (12 punten), Slovenië (12 punten), Korea (13 punten), Letland (18 punten), Bulgarije (18 punten), Cyprus (20 punten), Finland (25 punten), Qatar (26 punten) en de Verenigde Arabische Emiraten (27 punten). Vlaanderen is één van de regio’s/landen samen met Costa Rica, Italië, Japan, Oostenrijk en Ierland waar het genderverschil in het voordeel van de jongens het grootst is. Gemiddeld in de OESO is er geen verschil tussen jongens en meisjes wat betreft hun gemiddelde prestatie voor ‘levende systemen’.

In **Figuur 2.29** worden de geslachtsverschillen in prestatie voor het inhoudelijke gebied ‘aarde en het heelal’ besproken. In iets meer deelnemende landen presteren jongens significant beter voor dit onderdeel dan landen waar meisjes sterker presteren dan jongens. Het verschil in het voordeel van de jongens is het grootst in Oostenrijk (21 punten), Italië (16 punten), Chili (16 punten) en Costa Rica (15 punten). Vlaamse jongens presteren gemiddeld ook 12 punten hoger voor het onderdeel ‘aarde en het heelal’ dan Vlaamse meisjes. Gemiddeld in de OESO is het verschil in het voordeel van de jongens 4 punten. Maar in landen zoals Cyprus (18 punten), Bulgarije (19 punten), Finland (19 punten), Qatar (24 punten) en de Verenigde Arabische Emiraten (30 punten) scoren meisjes duidelijk hoger voor ‘aarde en het heelal’ dan hun mannelijke landgenoten.

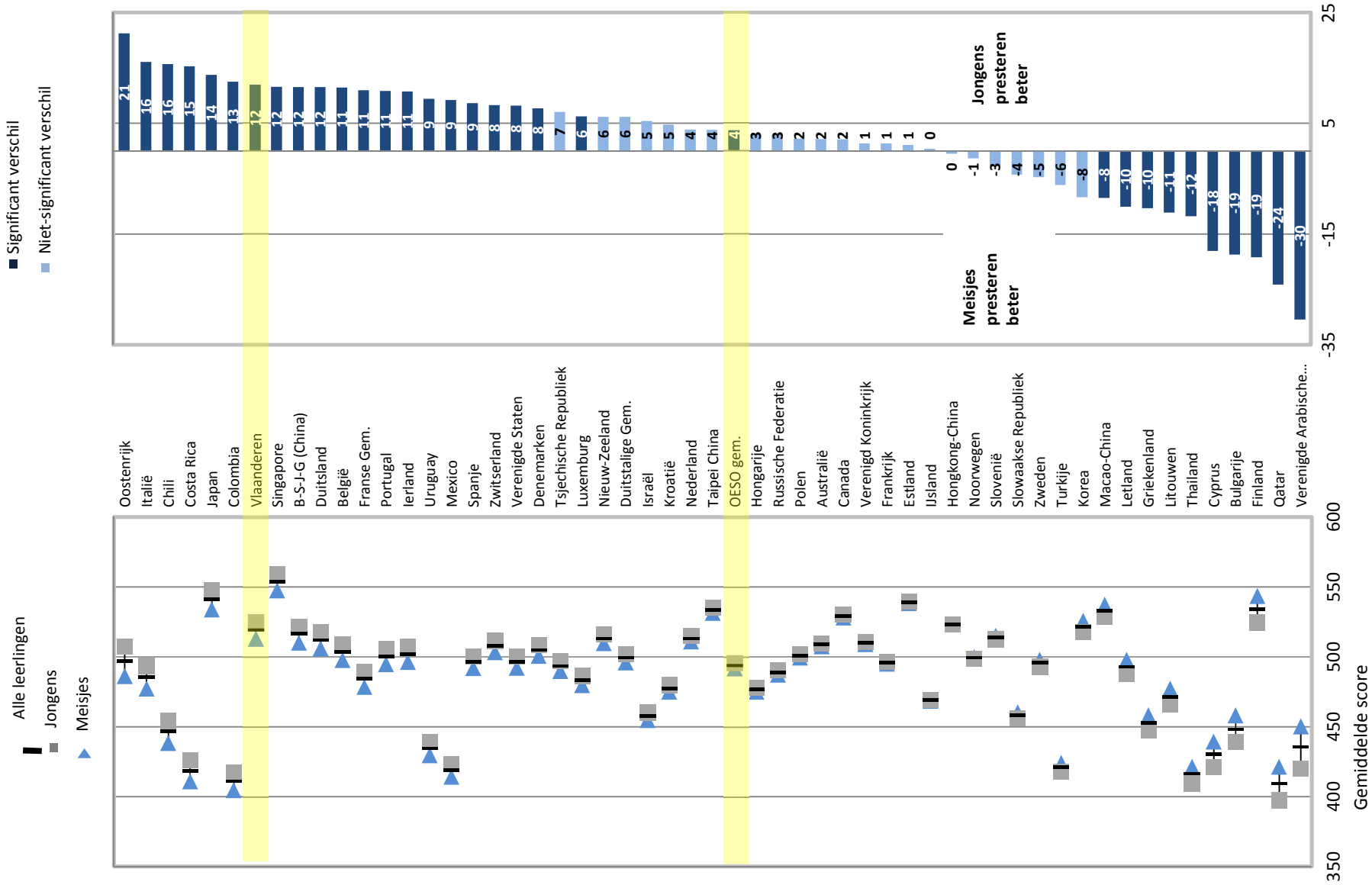




Figuur 2.28 Verschillen tussen jongens en meisjes – 'levende systemen'

Gemiddelde score voor Wetenschappen (AH)

Verschillen tussen jongens en meisjes



Figuur 2.29 Verschillen tussen jongens en meisjes – ‘aarde en het heelal’

3. LEESVAARDIGHEID

Hoe goed kunnen 15-jarigen geschreven teksten begrijpen, gebruiken en erover reflecteren? In 2015 wordt leesvaardigheid minder uitgebreid getest. Dit betekent dat er minder leesvaardigheidsvragen dan wetenschappenvragen, het hoofddomein, in de test zitten. Leesvaardigheid was in 2000 en 2009 het hoofddomein en werd toen uitgebreid getest. Voor de resultaten van PISA 2015 is het dus enkel mogelijk om een update te geven van de resultaten. Een diepteanalyse zoals in 2009 is niet mogelijk.

In dit hoofdstuk wordt de update van de Vlaamse resultaten voor leesvaardigheid besproken en vergeleken met een internationale context. Er wordt ingegaan op de verschillen tussen jongens en meisjes en op trends.

3.1 Leesvaardigheid volgens PISA

Leesvaardigheid wordt in 2015 voor het eerst volledig via computer getest. Voor meer informatie over de overgang van testen op papier naar testen op computer, zie paragraaf '1.3 Hoe werd de test afgenomen?' in hoofdstuk 1 van dit rapport. Het raamwerk voor leesvaardigheid werd daarom lichtjes gewijzigd door de online afname.

Leesvaardigheid wordt in PISA gedefinieerd als:

*Het **begrijpen en gebruiken** van geschreven teksten, **reflecteren** over geschreven teksten en **zich inlaten** met geschreven teksten, zo dat doelen bereikt worden, kennis en capaciteiten ontwikkeld worden en er adequaat kan geparticipeerd worden aan de maatschappij.*

Leesvaardigheid zoals gedefinieerd in PISA gaat dus over meer dan enkel het decoderen van informatie of het hardop lezen van teksten. Het gaat over een brede waaier aan cognitieve vaardigheden: decoderen, kennis van woorden en grammatica, kennis van de wereld, kennis van linguïstische en tekstuele structuren en kenmerken.

De vetgedrukte woorden in de definitie verwijzen naar een aantal vaardigheden. Bij leesvaardigheid zoals gedefinieerd in PISA gaat het om leesbegrip, maar ook over het begrijpen en gebruiken van wat men leest – iets doen met wat men leest. Reflecteren benadrukt dat lezen interactief is, lezers putten uit hun eigen gedachten en ervaringen wanneer ze zich inlaten met teksten. Zich inlaten met teksten verwijst naar de motivatie om te lezen, interesse en plezier in lezen en dergelijke.

3.2 Vaardigheidsniveaus

De schaal voor leesvaardigheid wordt opgedeeld in zeven vaardigheidsniveaus die aangeven welke taken leerlingen op de verschillende vaardigheidsniveaus aankunnen. De beschrijving van de verschillende vaardigheidsniveaus wordt geüpdatet en aangepast telkens een domein het hoofddomein is. De meest recente beschrijving van de vaardigheidsniveaus voor leesvaardigheid dateren dus van 2009. In **Tabel 3.1** hieronder worden de vaardigheidsniveaus besproken.

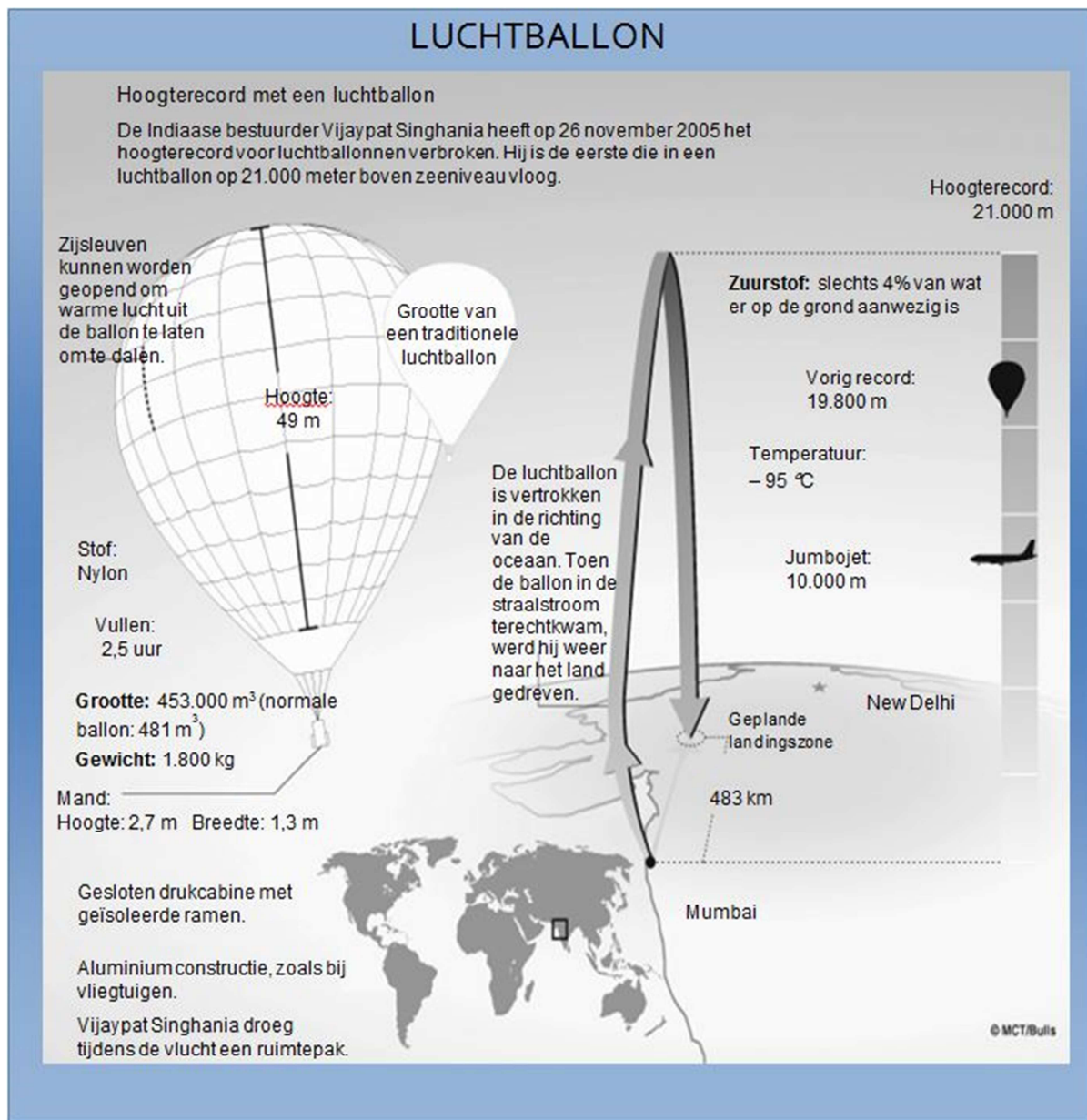
Tabel 3.1 Overzicht van de zeven vaardigheidsniveaus bij het domein leesvaardigheid

Niveau	Ondergrens	Wat leerlingen kennen en kunnen
6	698	Deze lezer komt tot gedetailleerde en precieze conclusies, en kan meerdere vergelijkingen en tegenstellingen in teksten aanpakken. De lezer kan gedetailleerde informatie uit één of meer teksten begrijpen en integreren. Lezers kunnen op dit niveau omgaan met niet vertrouwde ideeën en met duidelijk tegenstrijdige informatie. Bij reflectietaken kan de lezer een hypothese opstellen bij een complexe of niet-vertrouwde tekst en hij/zij kan daarbij verschillende criteria of perspectieven in overweging nemen.
5	626	De lezer kan relevante informatie, ook wanneer die verdoken is, in een tekst terugvinden. De lezer kan reflectievragen beantwoorden door een kritische evaluatie van gespecialiseerde kennis of door het opstellen van een eigen hypothese. Zowel bij reflectie- als bij interpretatievragen begrijpt de lezer gedetailleerde tekst waarmee hij/zij niet vertrouwd is of die een afwijkende vorm heeft.
4	553	De lezer kan verschillende stukken ingebedde informatie terugvinden en organiseren. Er wordt verwacht dat de betekenis en/of de nuances van de taal geïnterpreteerd en gekaderd worden vanuit de volledige tekst. De lezer begrijpt lange of complexe teksten waarmee hij/zij minder vertrouwd is.
3	480	De lezer kan verschillende stukken informatie in een tekst lokaliseren en de relatie tussen verschillende stukken tekst achterhalen. Verschillende stukken tekst kunnen geïntegreerd worden om de hoofdidée te achterhalen, een relatie te begrijpen of de betekenis van een woord of zin af te leiden. Vaak is deze informatie niet opvallend aanwezig of is er veel tegenstrijdige informatie. Bij reflectievragen kan de lezer verbanden leggen, of vergelijkingen en verklaringen vinden.
2	407	De lezer kan één of meerdere stukken informatie terugvinden. Die informatie moet eventueel eerst afgeleid worden uit die tekst. De lezer kan de hoofdgedachte van een tekst herkennen, verbanden begrijpen of de betekenis afleiden uit een gedeelte van de tekst waar de informatie niet in het oog springt en de lezer eenvoudige gevolgtrekkingen moet maken.
1a	335	De lezer kan één of meerdere expliciet geformuleerde stukken informatie (waarbij geen tegenstrijdigheden aanwezig zijn) in een tekst lokaliseren. Hij/zij kan de hoofdgedachte van een tekst of de bedoeling van een auteur reconstrueren en/of een eenvoudig verband leggen tussen informatie in een tekst en algemene alledaagse kennis.
1b	262	De lezer kan één stuk informatie lokaliseren dat expliciet en opvallend vermeld staat (bv. door herhalingen, tekeningen of symbolen) in een korte, syntactische tekst waarbij de context en het teksttype gekend is. Bij interpretatievragen kan de lezer informatie die dicht bij elkaar staat verbinden.

Vaardigheidsniveau 1b is het laagste niveau. De vaardigheden die nodig zijn op elk vaardigheidsniveau worden beschreven aan de hand van de drie processen 'toegang en lokaliseren' (vaardigheden om informatie te vinden, te selecteren en te verzamelen), 'integreren en interpreteren' (wat gelezen wordt verwerken en er betekenis aan geven) en 'reflecteren en evalueren' (putten uit kennis, ideeën of waarden buiten de tekst).

Geen enkele leesvraag - gebruikt in PISA 2015 - is vrijgegeven. Om een voorbeeld te krijgen van het soort vragen dat PISA gebruikt, staat hieronder een voorbeeld van een leesvraag uit PISA 2012.

Figuur 3.1 Voorbeeld leesopdracht 'Luchtballon' PISA 2012



Gebruik "Luchtballon" op de vorige bladzijde om onderstaande vragen te beantwoorden.

Figuur 3.2 Voorbeeld leesvraag bij 'Luchtballon' PISA 2012

Vraag 1: LUCHTBALLON R417Q03-0 1 2 9

Vijaypat Singhania gebruikte technieken die komen uit twee andere soorten transport. Welke soorten transport zijn dat?

1.

2.

Dit is een voorbeeld van een leesvraag zoals gebruikt in PISA 2012. Het is een vraag die zich wat betreft moeilijkheidsgraad situeert op vaardigheidsniveau 4. Om de vraag te kunnen beantwoorden moet de leerling informatie lokaliseren, maar de informatie is ingebed in de tekst en niet expliciet aanwezig.

3.3 De Vlaamse resultaten voor leesvaardigheid

Hieronder worden de Vlaamse resultaten voor leesvaardigheid besproken en gesitueerd in de internationale context. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de verdeling volgens de vaardigheidsniveaus, de gemiddelde prestatie, verschillen tussen jongens en meisjes en trends ten opzichte van de vorige cycli.

Verdeling over de vaardigheidsniveaus

In **Tabel 3.2** wordt het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau weergegeven voor Vlaanderen in vergelijking met het percentage in een gemiddeld OESO-land¹.

Vaardigheidsniveau 2 wordt gezien als het basisniveau. Vanaf dit niveau beheersen leerlingen de leesvaardigheden die nodig zijn om volwaardig te kunnen deelnemen aan de maatschappij. Gemiddeld over de OESO-landen heen behaalt 80% van de leerlingen vaardigheidsniveau 2 of hoger. In Vlaanderen scoort 83% van de leerlingen boven niveau 2.

¹ Het OESO-gemiddelde is het gemiddelde van de gemiddelde score in alle OESO-landen. Het OESO-gemiddelde kan gebruikt worden om een land of regio te vergelijken met een gemiddeld of typisch OESO-land. Bij de berekening van het OESO-gemiddelde wordt de grootte van een OESO-land niet in rekening gebracht. Het gemiddelde in bijvoorbeeld Luxemburg draagt evenveel bij tot de berekening van het OESO-gemiddelde als het gemiddelde van bijvoorbeeld de Verenigde Staten.

Tabel 3.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau voor leesvaardigheid in Vlaanderen en het OESO-gemiddelde (PISA 2015)

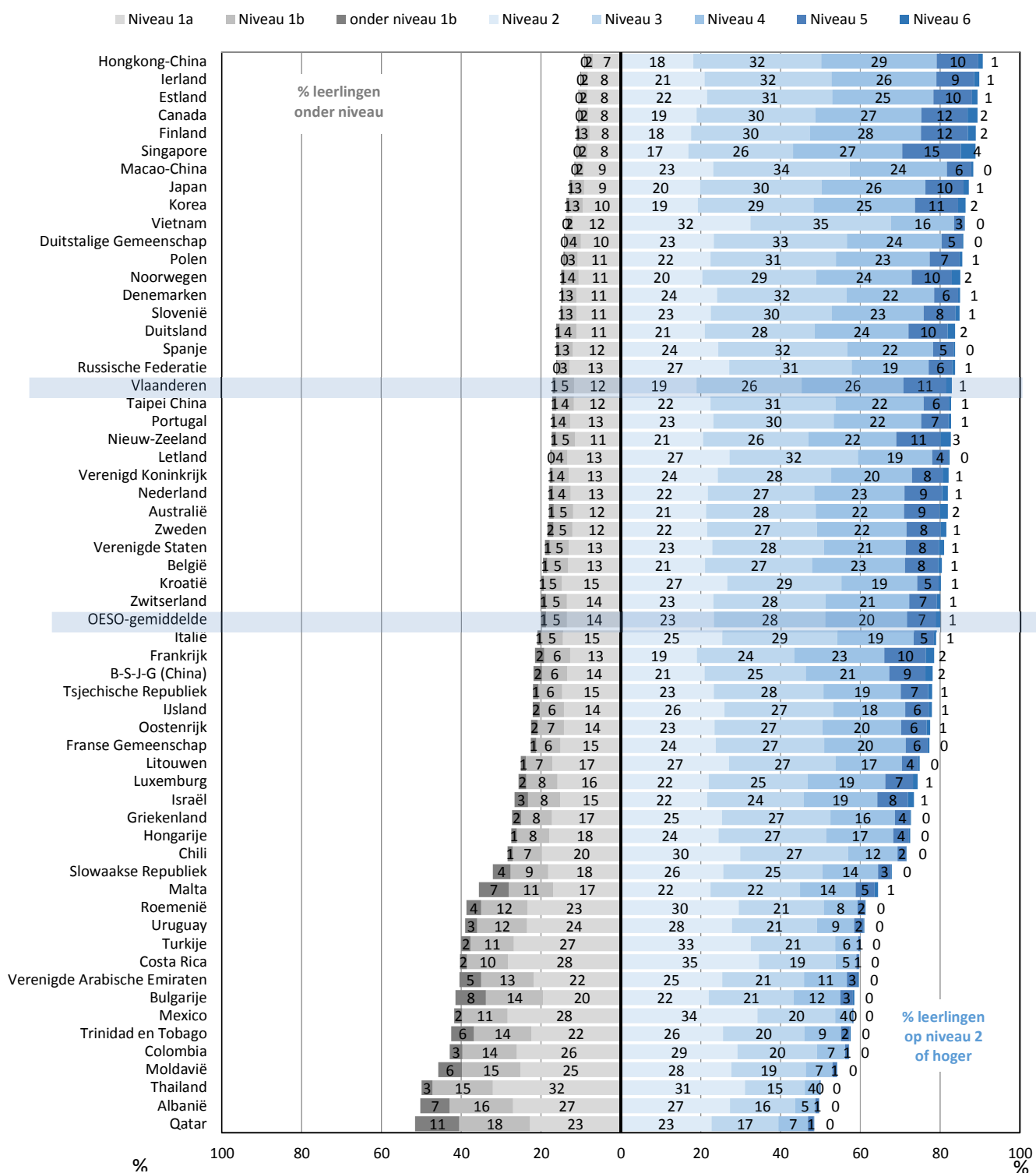
Niveau	OESO-gemiddelde*	Vlaanderen*
6	1,1 (0,0)	1,4 (0,2)
5	7,2 (0,1)	10,7 (0,7)
4	20,5 (0,1)	25,5 (0,8)
3	27,9 (0,2)	26,3 (1,0)
2	23,2 (0,2)	19,0 (0,8)
1a	13,6 (0,1)	11,7 (0,8)
1b	5,2 (0,1)	4,7 (0,5)
Onder niveau 1b	1,3 (0,0)	0,7 (0,2)

* Tussen haakjes staat de standaardfout weergegeven

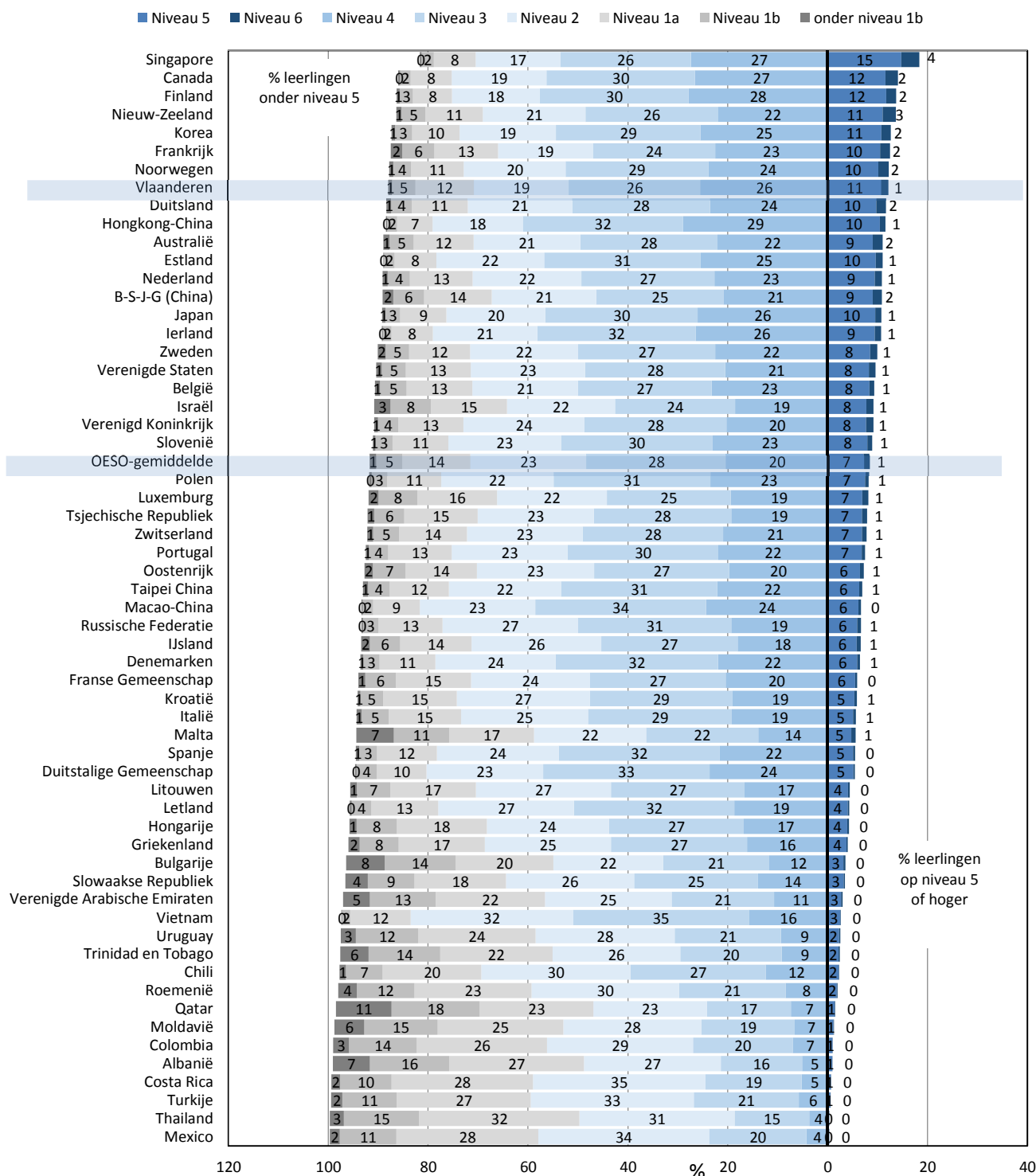
Met dit percentage bevindt Vlaanderen zich tussen de 16 landen waar tussen de 80% en 85% leerlingen niveau 2 haalt. In Hongkong-China scoort meer dan 90% van de leerlingen boven het basisniveau. In Ierland, Estland, Canada, Finland, Singapore, Macao-China, Japan, Korea, Vietnam, de Duitstalige Gemeenschap, Polen, Noorwegen en Denemarken scoort tussen de 85% en 90% van de leerlingen boven niveau 2. In de OESO-landen Luxemburg, Israël, Griekenland, Hongarije, Chili, Canada en Turkije behaalt tussen de 25% en 50% basisniveau 2 niet. In **Figuur 3.3** hieronder worden de landen gerangschikt volgens het percentage leerlingen dat niveau 2 niet haalt voor leesvaardigheid. De landen waar het kleinste percentage niveau 2 niet haalt, staan bovenaan op de figuur.

Taken op vaardigheidsniveau 5 vragen, voor alle aspecten van lezen, om te gaan met onverwachte concepten en informatie. Leerlingen die op niveau 5 of 6 scoren, worden in PISA-onderzoek toppresterders genoemd. Gemiddeld over de OESO-landen heen zet 8,3% van de leerlingen een topprestatie neer. In Vlaanderen bereikt 12,1% van de leerlingen een topprestatie. Daarmee weerspiegelt Vlaanderen na Singapore, Canada, Finland, Nieuw-Zeeland, Korea, Frankrijk en Noorwegen het hoogste percentage toppresterders voor leesvaardigheid. Singapore kent het hoogste percentage toppresterders: 18,4% van de leerlingen behaalt daar een topprestatie voor leesvaardigheid. Ongeveer 14% van de leerlingen behaalt een topprestatie in Canada, Finland en Nieuw-Zeeland en 13% in Korea en Frankrijk. Net als Vlaanderen, behaalt 12% van de leerlingen een topprestatie in Noorwegen, Duitsland en Hongkong-China. In 19 landen behaalt tussen de 1% en 5% een topprestatie en in 15 landen, waaronder OESO-landen Turkije en Mexico, behaalt minder dan 1% een topprestatie voor leesvaardigheid. In **Figuur 3.4** hieronder worden de landen gerangschikt volgens het percentage leerlingen dat niveau 5 haalt voor leesvaardigheid. De landen waarin het hoogste percentage 15-jarigen niveau 5 haalt, staan bovenaan in de figuur.

Figuur 3.3 Leerlingenprestaties per vaardigheidsniveau, gerangschikt volgens percentage leerlingen dat presteert onder niveau 2



Figuur 3.4 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau, gerangschikt volgens percentage leerlingen dat presteert op of boven niveau 5



Gemiddelde prestatie

In **Tabel 3.3** wordt de gemiddelde score voor leesvaardigheid in Vlaanderen vergeleken met de score in andere landen en het OESO-gemiddelde. In PISA 2015 is het OESO-gemiddelde 493 scorepunten met een standaardfout van 0,5 punten. De landen worden gerangschikt volgens hun gemiddelde prestatie voor leesvaardigheid. Alle landen die hoger scoren dan het, voor het hoofddomein, laagst presterende OESO-land (Mexico) worden opgenomen in de tabel. De tabel wordt opgesteld vanuit Vlaams perspectief: landen die significant hoger scoren dan Vlaanderen worden in het rood aangeduid, landen die significant lager scoren dan Vlaanderen worden in het groen aangeduid en landen waar de gemiddelde score niet significant verschilt van Vlaanderen worden in een wit tekstvlak weergegeven.

Met een gemiddelde prestatie van 511 punten scoort Vlaanderen significant hoger dan het OESO-gemiddelde. Vlaanderen scoort op hetzelfde niveau als Korea (517), Japan (516), Noorwegen (513), Nieuw-Zeeland (509), Duitsland (509), Macao-China (509), Polen (506) en Slovenië (505). Singapore is de absolute koploper voor leesvaardigheid. Met een gemiddelde score van 535 punten presteert Singapore significant beter dan alle andere landen/regio's, dus ook dan Vlaanderen. Ook Hongkong-China (527), Canada (527), Finland (526), Ierland (521) en Estland (519) behalen een significant hogere score dan Vlaanderen. Nederland scoort met een gemiddelde van 503 punten net significant lager dan Vlaanderen.

Tabel 3.3 Gemiddelde prestatie voor leesvaardigheid PISA 2015

Land	Gem score leesvaardigheid	SE	Betrouwbaarheidsinterval
Singapore	535	1,6	532 - 538
Hongkong-China	527	2,7	521 - 532
Canada	527	2,3	522 - 531
Finland	526	2,5	521 - 531
Ierland	521	2,5	516 - 526
Estland	519	2,2	515 - 523
Korea	517	3,5	511 - 524
Japan	516	3,2	510 - 522
Noorwegen	513	2,5	508 - 518
Vlaanderen	511	2,8	505 - 516
Nieuw-Zeeland	509	2,4	505 - 514
Duitsland	509	3,0	503 - 515
Macao-China	509	1,3	506 - 511
Polen	506	2,5	501 - 511
Slovenië	505	1,5	502 - 508
Nederland	503	2,4	498 - 508
Australië	503	1,7	500 - 506
Duitstalige Gemeenschap	501	4,2	493 - 509
Zweden	500	3,5	493 - 507
Denemarken	500	2,5	495 - 505
Frankrijk	499	2,5	494 - 504
België	499	2,4	494 - 503
Portugal	498	2,7	493 - 503
Verenigd Koninkrijk	498	2,8	493 - 503
Taipei China	497	2,5	492 - 502
Verenigde Staten	497	3,4	490 - 504
Spanje	496	2,4	491 - 500
Russische Federatie	495	3,1	489 - 501
B-S-J-G (China)	494	5,1	484 - 504
OESO-gemiddelde	493	0,5	492 - 591
Zwitserland	492	3,0	486 - 498
Letland	488	1,8	484 - 491
Tsjechische Republiek	487	2,6	482-492
Kroatië	487	2,7	482 - 492
Vietnam	487	3,7	479 - 494
Oostenrijk	485	2,8	479 - 490
Italië	485	2,7	480 - 490
Franse Gemeenschap	483	4,8	474 - 493
IJsland	482	2,0	478 - 485
Luxemburg	481	1,4	479 - 484
Israël	479	3,8	472 - 486
Litouwen	472	2,7	467 - 478
Hongarije	470	2,7	464 - 475
Griekenland	467	4,3	459 - 476
Chili	459	2,6	454 - 464
Slowaakse Republiek	453	2,8	447 - 458
Malta	447	1,8	443 - 450
Uruguay	437	2,5	432 - 442
Roemenië	434	4,1	426 - 442
Verenigde Arabische Emiraten	434	2,9	428 - 439
Bulgarije	432	5,0	422 - 442
Turkije	428	4,0	421 - 436
Costa Rica	427	2,6	422 - 433
Trinidad en Tobago	427	1,5	424 - 430
Colombia	425	2,9	419 - 431
Mexico	423	2,6	418 - 428
Moldavië	416	2,5	411 - 421
Thailand	409	3,3	403 - 416
Albanië	405	4,1	397 - 413
Qatar	402	1,0	400 - 404

Significant hoger dan Vlaanderen

Niet significant verschillende van Vlaanderen

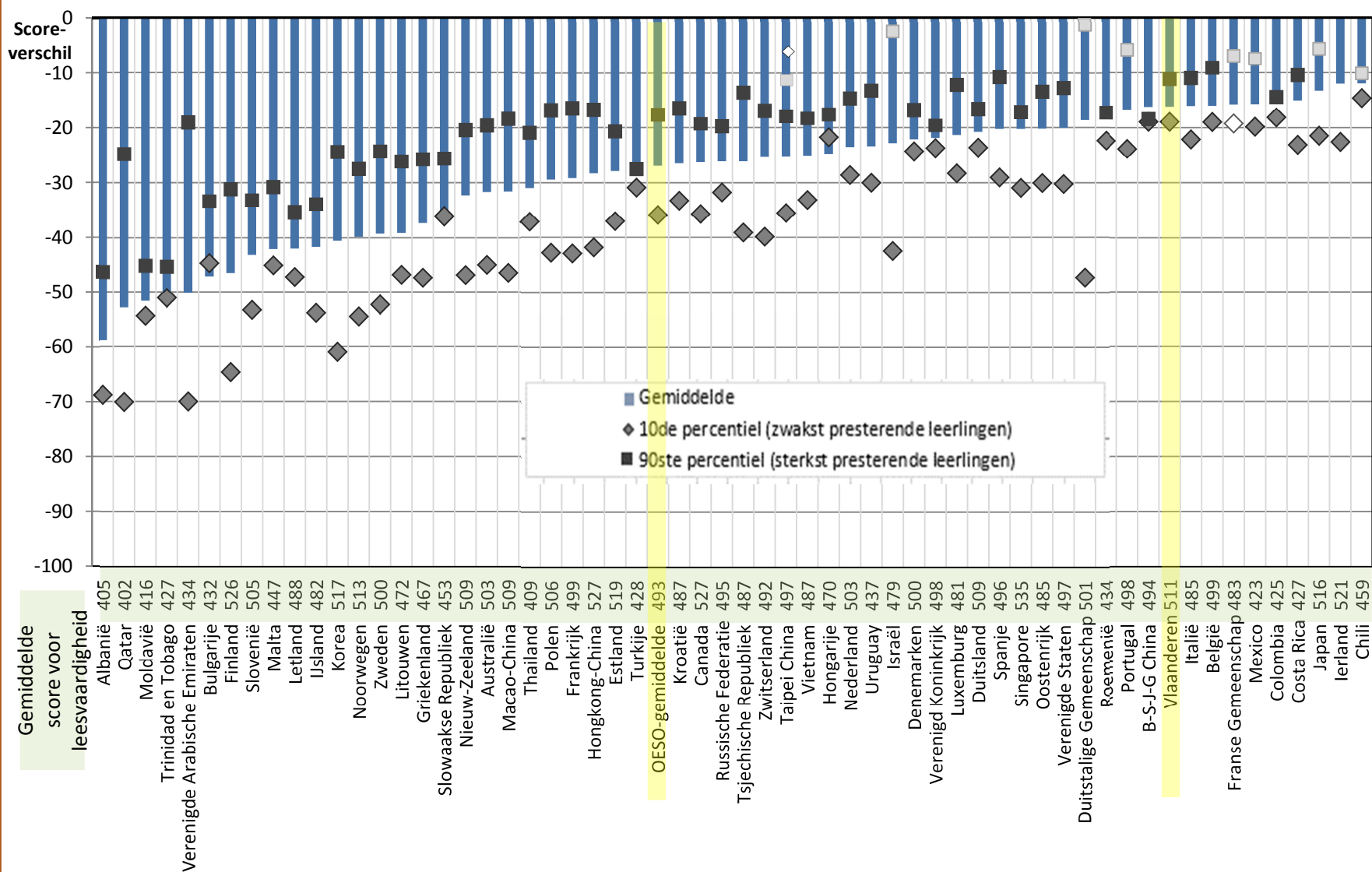
Significant lager dan Vlaanderen

Verschillen tussen jongens en meisjes

De PISA data tonen - consistent over de verschillende PISA cycli heen en over de verschillende landen - dat meisjes significant beter presteren voor leesvaardigheid dan jongens. Gemiddeld over de OESO-landen presteren meisjes 27 punten hoger dan jongens. De verschillen tussen landen zijn wel groot. Het is niet zo dat hoogpresterende landen een klein geslachtsverschil kennen. In de hoogpresterende landen Ierland en Japan is het geslachtsverschil respectievelijk 12 en 13 punten, terwijl in Finland het geslachtsverschil maar liefst 47 punten bedraagt. De kleinste geslachtsverschillen (minder dan 15 scorepunten) worden genoteerd in Japan, Ierland en Chili. De grootste geslachtsverschillen, meer dan 50 scorepunten, in Albanië, Qatar, Moldavië, Trinidad en Tobago. In Vlaanderen is het geslachtsverschil voor leesvaardigheid, hoewel significant, in vergelijking met de anderen landen eerder klein. Meisjes presteren gemiddeld 16 punten beter dan jongens voor leesvaardigheid. In **Figuur 3.5** worden de geslachtsverschillen weergegeven, gerangschikt van groot naar klein. De landen met het grootste verschil in prestatie voor leesvaardigheid (score voor jongens min de score voor meisjes) staan links op de figuur, de landen met het kleinste verschil in prestatie voor leesvaardigheid staan rechts op de figuur. Italië, België, de Franse Gemeenschap, Mexico, Colombia, Costa Rica, Japan, Ierland en Chili staan rechts van Vlaanderen. Het geslachtsverschil in deze landen is kleiner dan het geslachtsverschil in Vlaanderen, maar verschilt niet significant van het geslachtsverschil in Vlaanderen. Vlaanderen behoort dus tot de groep landen waar het geslachtsverschil voor leesvaardigheid het laagst is van alle deelnemende landen/regio's.

Op Figuur 3.5 wordt naast het geslachtsverschil voor leesvaardigheid, ook het geslachtsverschil voor de 10 procent sterkst (aangeduid op de figuur met een vierkant) en de 10 procent zwakst (aangeduid op de figuur met een ruit) presterende leerlingen weergegeven. Als het geslachtsverschil niet significant is, wordt het symbool, de vierkant of de ruit, niet ingekleurd. Is het verschil wel significant, dan wordt het symbool donker ingekleurd. In Vlaanderen is het geslachtsverschil voor de 10 procent zwakst presterende leerlingen 18,9 scorepunten. Dit betekent dat de 10 procent zwakst presterende jongens gemiddeld 18,9 punten lager scoort (360 versus 379 punten) dan de 10 procent zwakst presterende meisjes. Dit geslachtsverschil is significant. Aan de bovengrens duikt eenzelfde tendens op: de 10 procent sterkst presterende meisjes scoort gemiddeld significant hoger (11 punten) dan de 10 procent sterkst presterende jongens (640 versus 629 punten). Hoewel deze verschillen significant zijn, zijn ze in vergelijking met de andere landen eerder klein. Zo is het geslachtsverschil voor de 10 procent zwakst presterende leerlingen alleen in Colombia (18 punten) en Chili (15 punten) kleiner dan in Vlaanderen.

Figuur 3.5 Geslachtsverschillen in leesvaardigheid. Puntenverschil tussen jongens en meisjes voor leesvaardigheid (jongens – meisjes).



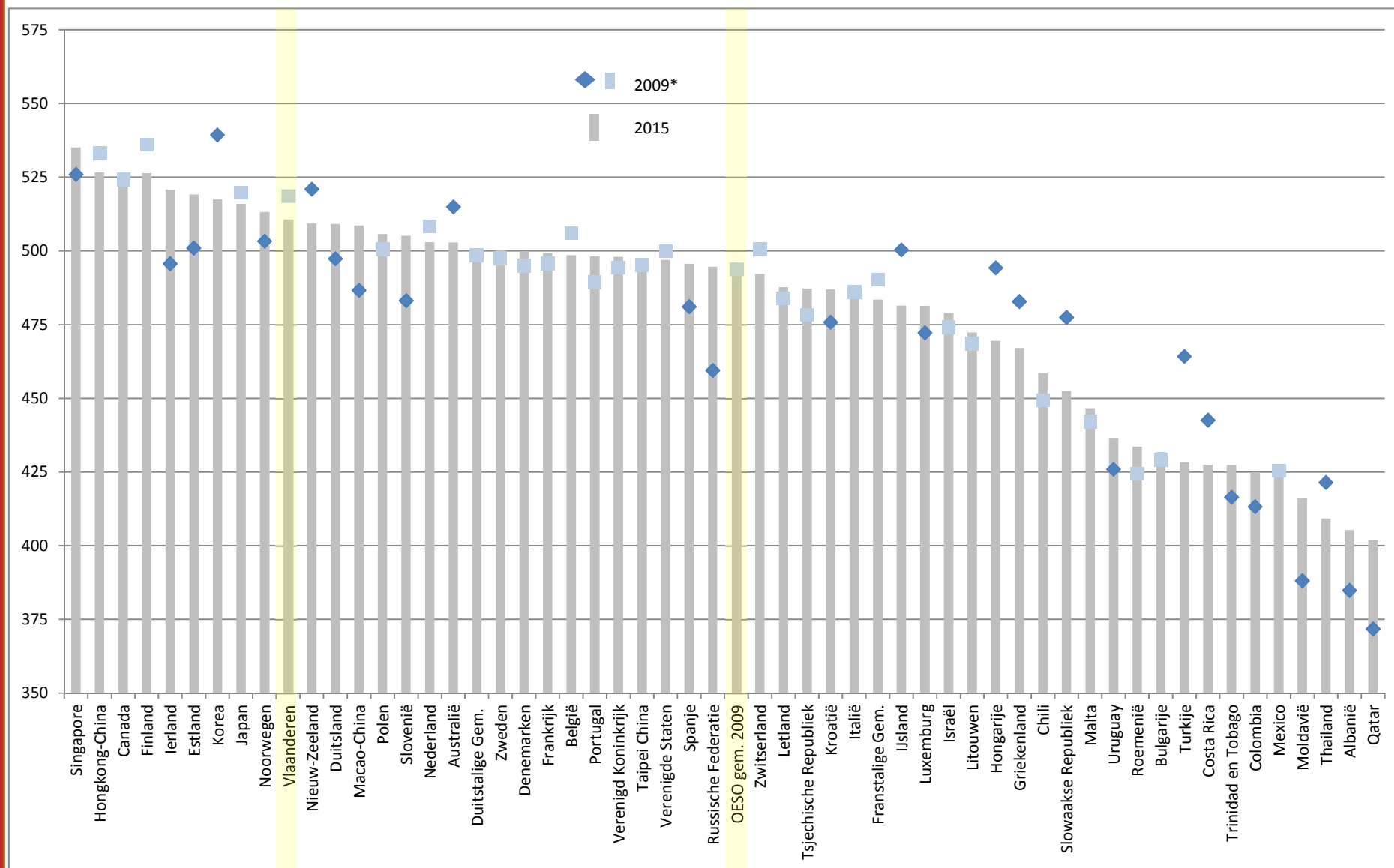
3.4 Trends voor leesvaardigheid

Gemiddelde prestatie

Tussen PISA 2009, toen leesvaardigheid laatst het hoofddomein was, en PISA 2015 kunnen de trends voor leesvaardigheid bekeken worden. In dit hoofdstuk zullen zowel de trends voor gemiddelde prestatie voor leesvaardigheid, de trends voor het percentage hoog- en laagpresteerders en de trends voor geslachtsverschillen besproken worden, zowel internationaal als voor Vlaanderen. Voor de trendresultaten PISA 2015 kunnen de data van 59 landen en regio's vergeleken worden met de resultaten van PISA 2009.

In 17 landen stijgt de prestatie voor leesvaardigheid significant tussen 2009 en 2015. In de Russische Federatie, Qatar, Moldavië, Ierland, Slovenië, Macao-China, Albanië en Estland stijgt de prestatie 20 punten of meer tussen 2009 en 2015. In Spanje, Duitsland, Colombia, Kroatië, Trinidad en Tobago, Uruguay, Noorwegen, Luxemburg en Singapore stijgt de prestatie tussen de 9 en 18 punten. In 10 landen daalt de prestatie voor leesvaardigheid significant tussen 2009 en 2015. In Nieuw-Zeeland, Australië, Thailand, Costa Rica, Griekenland, Island, Hongarije, de Slowaakse Republiek en Turkije daalt de prestatie 12 punten of meer tussen 2009 en 2015. In de overige landen, waaronder ook Vlaanderen, blijft de prestatie voor leesvaardigheid tussen 2009 en 2015 stabiel. In Vlaanderen daalt de gemiddelde score voor leesvaardigheid in 2009 wel van 519 scorepunten naar 511 scorepunten, maar dit verschil is niet significant.

Figuur 3.6 Gemiddelde score voor leesvaardigheid in PISA 2015 (grijze balk) en in PISA 2009 (vierkant of ruit) in de landen waar vergelijking tussen PISA 2009 en PISA 2015 mogelijk is



*Een ruit duidt op een significant verschil, een vierkant op een niet-significant verschil.

Percentage laag- en hoogpresteerders

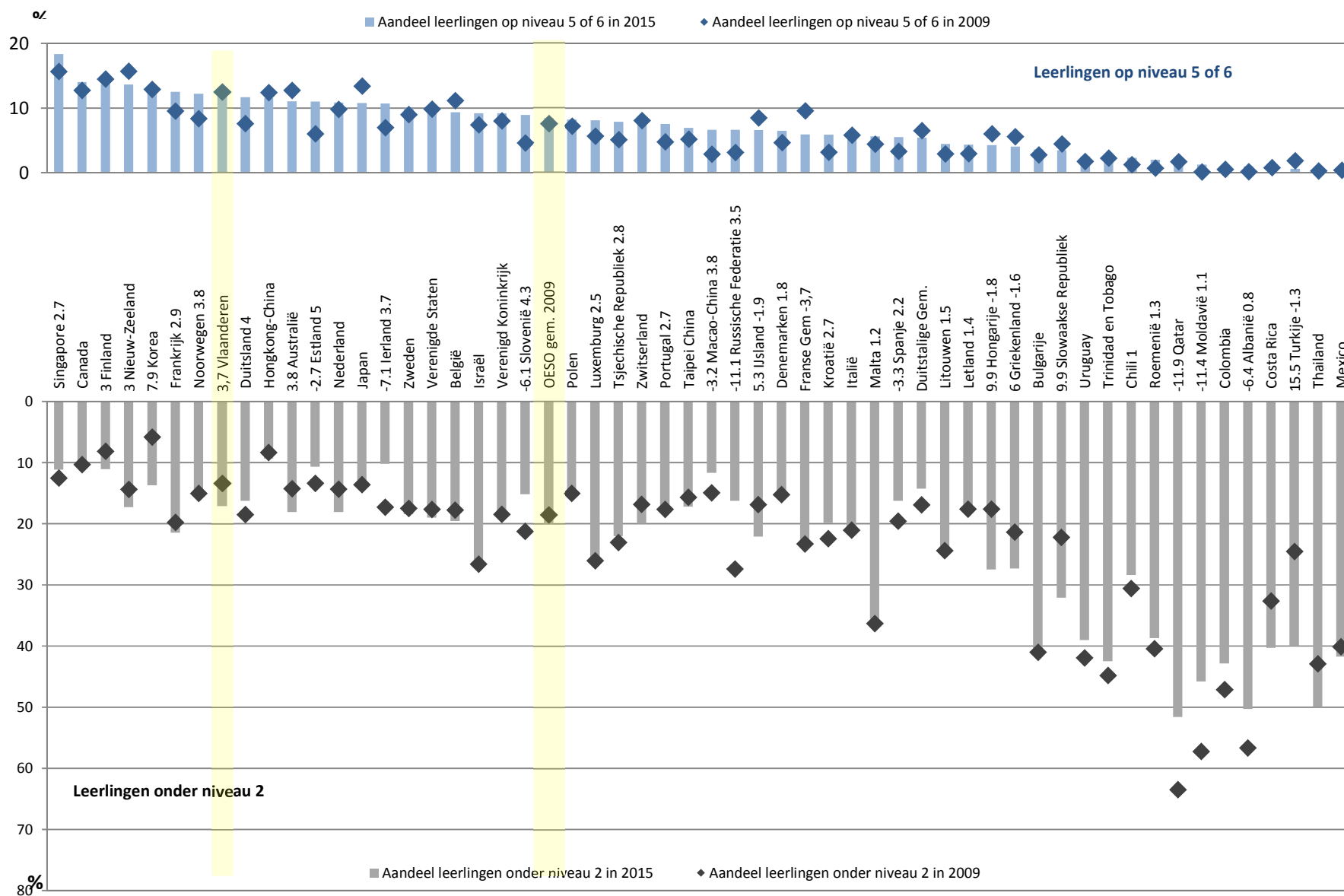
Het percentage laag- en hoogpresteerders kan ook vergeleken worden tussen de verschillende cycli. Op die manier kunnen algemene gemiddelde veranderingen in leesvaardigheid bekeken worden in het licht van verschuivingen van prestaties voor bepaalde groepen leerlingen. In sommige landen gaat een gemiddelde stijging samen met een stijging van de prestatie voor zowel de laag- als hoogpresteerders. Een gemiddelde stijging kan anderzijds evengoed samengaan met een stijging van de score voor de laagpresteerders, terwijl de score van de hoogpresteerders stabiel blijft.

Gemiddeld over de OESO landen was er geen significante verandering in het aandeel leerlingen dat het basisoniveau niet haalt voor leesvaardigheid, noch in het aandeel leerlingen dat een topprestatie levert. De landen en regio's kunnen globaal onderverdeeld worden in vier groepen:

- **Minder laagpresteerders en meer hoogpresteerders:** landen waarin het aandeel laagpresteerders verkleint tussen 2009 en 2015 en waar het aandeel toppresterders tegelijkertijd stijgt in diezelfde periode (bv. Albanië, Estland, Ierland, Macao-China, Moldavië, Montenegro, Russische Federatie, Slovenië en Spanje);
- **Minder laagpresteerders:** landen waarin het aandeel laagpresteerders verkleint, maar het aandeel toppresterders stabiel blijft tussen 2009 en 2015 (bv. Peru en Qatar);
- **Meer toppresterders:** landen waarin het aandeel toppresterders vergroot, maar het aandeel laagpresteerders stabiel blijft tussen 2009 en 2015 (bv. Chili, Kroatië, Tsjechische Republiek, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Noorwegen, Portugal, Roemenië en Singapore);
- **Meer laagpresteerders en/of minder toppresterders:** landen waarin het aandeel laagpresteerders stijgt (bv. Australië, Finland, Griekenland, Hongarije, IJsland, Korea, Nieuw-Zeeland, de Slowaakse Republiek, Tunesië en Turkije) en/of het aandeel toppresterders daalt tussen 2009 en 2015 (Griekenland, Hongarije, IJsland en Turkije).

Vlaanderen bevindt zich bij deze laatste groep landen. Tussen 2009 en 2015 steeg het aandeel laagpresteerders van 13,4% naar 17,1%. Dat is een significante stijging. Het aandeel hoogpresteerders voor leesvaardigheid blijft in Vlaanderen gelijk tussen 2009 en 2015 (12%).

Figuur 3.7 Het percentage laagpresteerders (onderaan) en het percentage hoogpresteerders (bovenaan) in 2015 en 2009



Trends in prestatie per onderwijsvorm

Voor Vlaanderen waar het onderwijssysteem onderwijsvormen kent, is het interessant om de prestatie over de verschillende onderwijsvormen te vergelijken over de verschillende cycli om zo de trends per onderwijsvorm te zien. De trends worden bekeken tussen 2009 en 2015, de vorige cycli waar leesvaardigheid het hoofddomein was. Dit wordt voorgesteld aan de hand van **Tabel 3.4.** waarin de gemiddelden (Gem.) en bijhorende standaardfouten (S.E.) worden weergegeven per onderwijsvorm.

Tabel 3.4 Gemiddelde prestatie voor leesvaardigheid in 2009 en 2009

	2009		2015		Verskil 2009 - 2015	
	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.
ASO	593	2,7	577	3,3	-16	5,5
TSO	510	2,6	499	4,0	-11	5,9
KSO	538	8,7	547	15,3	9	17,9
BSO	431	2,9	405	4,3	-26	6,3
DBSO	398	13,5	384	17,6	-14	22,5
BUSO	366	15,6	347	11,1	-19	19,4

*Significante verschillen worden aangeduid met een lichtgekleurde balk

In alle onderwijsvormen, behalve in het KSO, daalt de prestatie voor leesvaardigheid tussen 2009 en 2015. Enkel in het ASO (16 punten) en het BSO (26 punten) is de daling ook significant.

Trends in geslachtsverschillen

Tussen 2009 en 2015 verkleint, gemiddeld over de OESO-landen, het geslachtsverschil met 12 punten: de prestatie van de jongens stijgt wat (gemiddeld 5 punten) en de prestatie van de meisjes daalt wat (gemiddeld 7 punten). De stijging bij de jongens zit voornamelijk bij de hoogpresterende jongens (een stijging van 9 punten op percentiel 90). De daling bij de meisjes zit voornamelijk bij de laagpresterende meisjes (een daling van 16 punten op percentiel 10).

De reden voor de algemene daling van het geslachtsverschil kan gezocht worden in het feit dat leesvaardigheid in 2015 volledig op computer werd getest. In 2009 en 2012 toen digitale leesvaardigheid ('Hoe goed lezen en navigeren leerlingen online?') getest werd, toonden de resultaten ook een kleiner geslachtsverschil voor digitale leesvaardigheid dan voor lezen op papier. De leesvaardigheidstest in PISA 2015 verschilde van de papieren test op twee manieren: de manier van aanbieden (op papier of op scherm) en de inhoud van de test. Beide aspecten kunnen het kleiner geslachtsverschil verklaren.

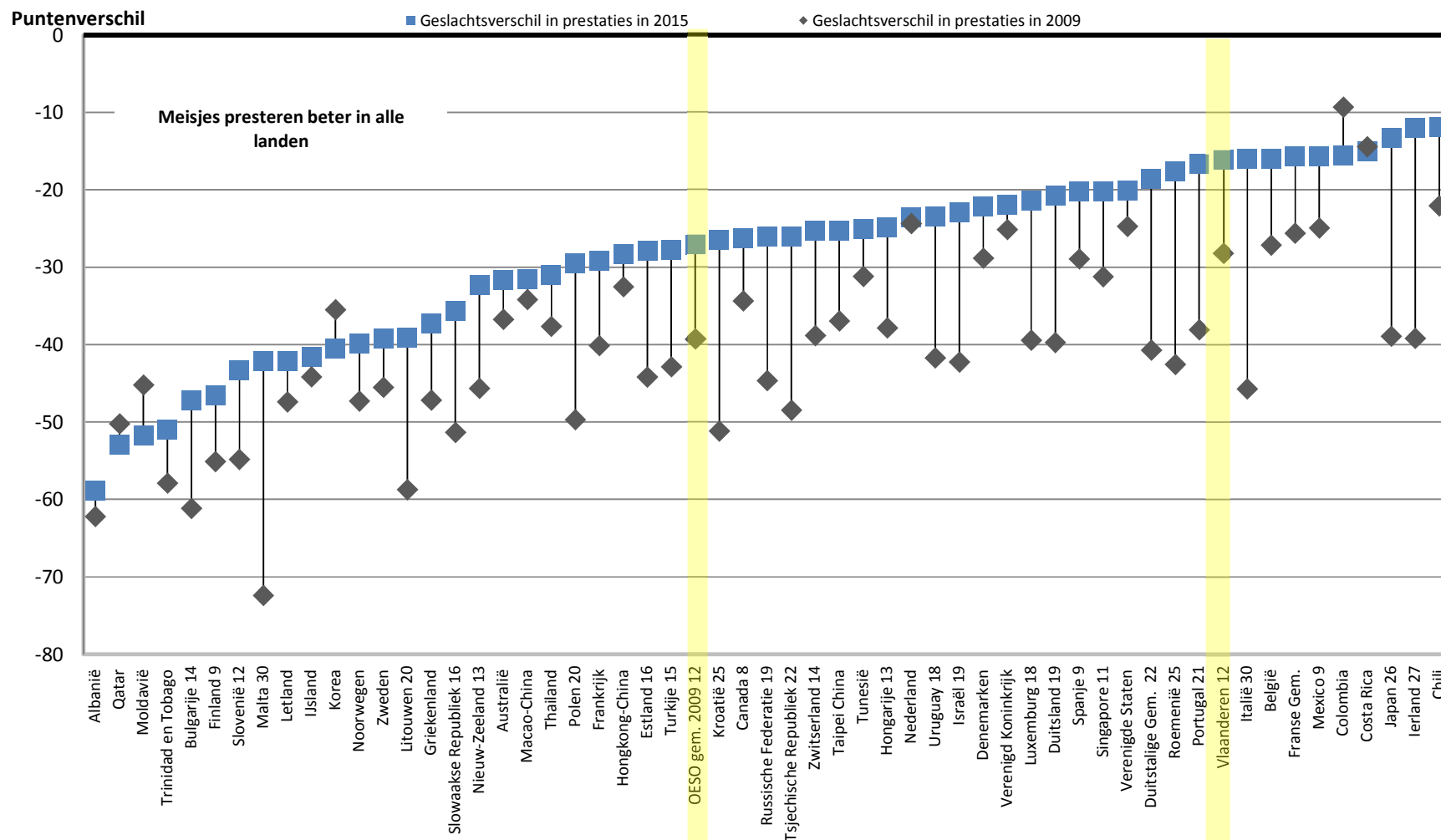
- Als de manier van aanbieden het verschil verklaart omdat jongens zich sneller en gemakkelijker inlaten met lezen op een scherm door de toetsen en de muis te gebruiken, dan zouden landen die de computertest afnamen in 2015 consistent een kleiner geslachtsverschil moeten hebben dan in 2009.
- Als het type tekst en de vragen eerder het verschil verklaren, dan zouden de geslachtsverschillen in 2015 gelijkaardig moeten zijn aan die in 2009.

Er is echter geen duidelijk patroon te herkennen in de trends in de geslachtsverschillen voor de verschillende landen tussen 2009 en 2015. Het verschil tussen jongens en meisjes verkleint met gemiddeld 10 punten in 10 landen/regio's die zowel in 2009 als in 2015 testten op papier. In 53 landen/regio's die in 2009 op papier testten en in 2015 op computer, verkleint het geslachtsverschil gemiddeld 11 punten. In nog andere landen blijft het geslachtsverschil gelijk in 2015 ten opzichte van 2009. Dit doet besluiten dat het verschil in testen op papier of op computer het gedrag van de leerling wel kan beïnvloeden, maar dat de impact daarvan eerder van secundair belang is.

In Vlaanderen daalt het geslachtsverschil van 28 punten in het voordeel van de meisjes in 2009 naar 16 punten in 2015. Deze daling van 12 punten is significant. Deze daling van het geslachtsverschil wordt veroorzaakt door een daling van de gemiddelde score voor meisjes voor leesvaardigheid in 2015 ten opzichte van 2009. In 2009 behaalden de Vlaamse meisjes een gemiddelde score voor leesvaardigheid van 533 punten. In 2015 is de gemiddelde score significant lager (519 punten). De gemiddelde score voor jongens verschilt niet significant tussen 2009 (505) en 2015 (503).

Tussen PISA 2009 en PISA 2015 verkleint het geslachtsverschil met 30 punten in Malta, waar leesvaardigheid zowel in 2009 als in 2015 op papier getest werd. Het geslachtsverschil werd 20 tot 30 punten kleiner in 2015 ten opzichte van 2009 in Kroatië, de Tsjechische republiek, Ierland, Italië, Japan, Polen, Portugal en Roemenië, allemaal landen waar in 2015 op computer werd getest. In andere landen (zoals Australië, Chili, Denemarken, Frankrijk, IJsland, Korea, Letland, Nederland, Noorwegen, Zweden, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten) waar ook op computer werd getest in 2015 bleef het geslachtsverschil gelijk ten opzichte van 2009. Er is dus geen direct verband tussen het al dan niet testen op computer en het geslachtsverschil tussen de leerlingen.

Figuur 3.8 Geslachtsverschillen voor leesvaardigheid in 2015 (vierkant) en 2009 (ruit)



4. WISKUNDIGE GELETTERDHEID

In elke driejarige PISA-cyclus wordt ook wiskundige geletterdheid getest. In de vorige cycli – PISA 2003 en PISA 2012 – werd wiskundige geletterdheid uitgebreider getest omdat het dan ook het hoofddomein was. In 2015 wordt dit domein minder uitgebreid getest. Maar, in 2015 worden wel alle PISA wiskunde-items voor het eerst afgenomen op een computer. Dat betekent meteen ook dat het raamwerk voor wiskundige geletterdheid werd aangepast aan deze andere manier van afnemen. De definitie en de constructen voor wiskundige geletterdheid bleven wel onveranderd in vergelijking met PISA 2012. Voor de volledigheid geven we mee dat in 15 landen de wiskundige geletterdheid in 2015 toch nog op papier werd getest.

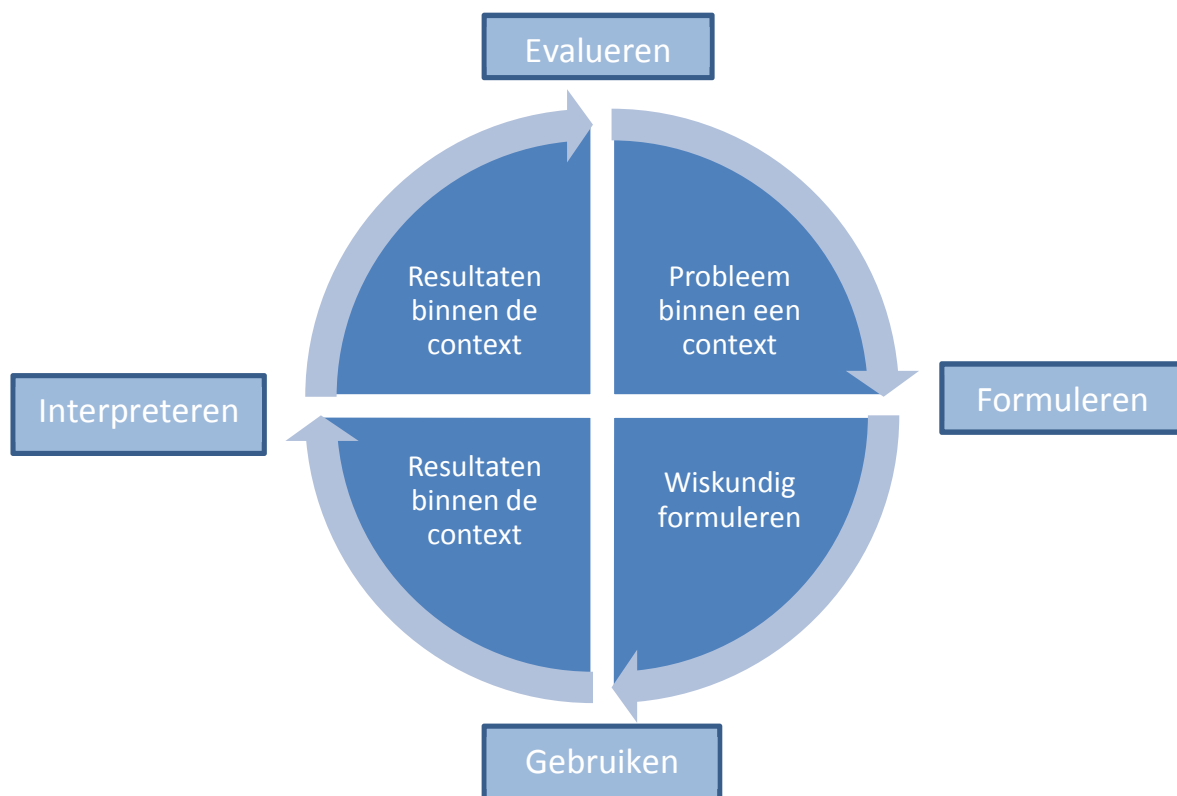
4.1 Wiskundige geletterdheid volgens PISA

Wiskundige geletterdheid wordt in PISA gedefinieerd als:

*Het vermogen van een individu om wiskunde in verschillende contexten te **gebruiken**, te **formuleren** en te **interpreteren**. Dit omvat wiskundig redeneren en het gebruik van wiskundige begrippen, werkwijzen, feiten en hulpmiddelen om fenomenen te beschrijven, te verklaren en te voorspellen. Wiskundige geletterdheid helpt mensen om de rol van wiskunde in het dagelijkse leven in te schatten, gefundeerde oordelen te vellen en gefundeerde beslissingen te nemen als constructieve, betrokken en reflectieve burgers.*

De vetgedrukte woorden in de definitie verwijzen naar de drie processen bij leerlingen als actieve oplosers van wiskundige problemen. PISA onderscheidt, naast de drie processen, vier inhoudelijke PISA-schalen en vier contexten. Die zijn hetzelfde gebleven als in PISA 2012. Er zal hier niet verder op ingegaan worden omdat wiskundige geletterdheid deze keer niet het hoofddomein is.

Het construct ‘wiskundige geletterdheid’ in PISA benadrukt het gebruik van wiskunde in een realistische context. De term wiskundige hulpmiddelen in de definitie verwijst naar verschillende fysieke en digitale toestellen, software en rekentoestellen. Zo kunnen leerlingen tijdens de PISA-test gebruik maken van een online rekenmachine.



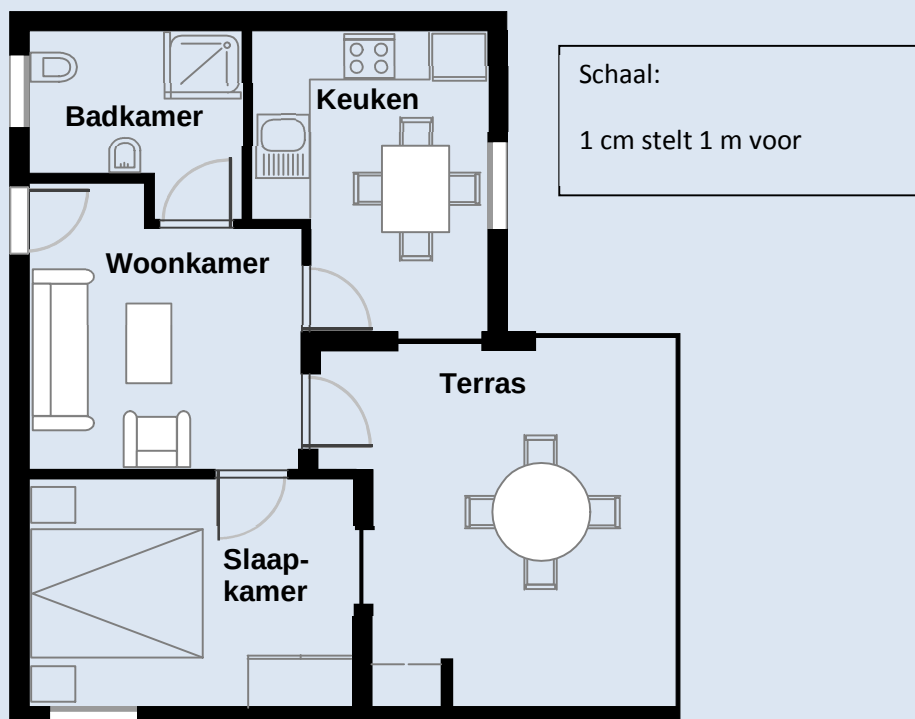
Figuur 4.1 Belangrijkste kenmerken van het raamwerk voor wiskundige geletterdheid

Geen enkele wiskundevraag - gebruikt in PISA 2015 - is vrijgegeven. Om een voorbeeld te krijgen van het soort vragen dat PISA gebruikt, beelden we hieronder een wiskundevraag uit PISA 2012 af.

Figuur 4.2 Voorbeeld van een wiskundevraag uit PISA 2012

APPARTEMENT KOPEN

Dit is de plattegrond van het appartement dat de ouders van Gerard via een makelaarskantoor willen kopen.



Vraag: APPARTEMENT KOPEN

Om de totale vloeroppervlakte van het appartement (inclusief terras en muren) te schatten, kan je de grootte van elke kamer meten, de oppervlakte daarvan berekenen en vervolgens al deze oppervlaktes bij elkaar optellen.

Met een efficiëntere methode kan je de totale vloeroppervlakte schatten door slechts vier lengtes te meten. Duid op bovenstaande plattegrond de **vier** lengtes aan die nodig zijn om de totale vloeroppervlakte van het appartement te kunnen schatten.

Bovenstaande wiskundevraag situeert zich op vaardigheidsniveau 4. Het gaat hier om een concrete situatie waarop leerlingen moeten toepassen hoe ze het oppervlakte van de ruimte kunnen schatten en welke informatie ze daarvoor nodig hebben en die informatie selecteren op de figuur.

4.2 Vaardigheidsniveaus

De zes vaardigheidsniveaus voor wiskunde zijn dezelfde als in PISA 2003 en PISA 2012 toen wiskunde het hoofddomein was. De vaardigheidsniveaus voor wiskundige geletterdheid worden op dezelfde manier uitgewerkt als bij de andere geletterdheidsdomeinen (zie paragraaf 2.1). De definitie voor wiskunde wordt in deze vaardigheidsniveaus verder uitgespit en vertaald naar vaardigheden, kennis en begrip die nodig zijn om elk vaardigheidsniveau voor wiskundige geletterdheid te halen.

Tabel 4.1 Overzicht van de zes vaardigheidsniveaus bij het domein wiskundige geletterdheid

Niveau	Ondergrens	Wat leerlingen kennen en kunnen
6	669	Leerlingen kunnen informatie – verzameld op basis van eigen onderzoek en door het modelleren van complexe probleemsituaties - conceptualiseren, generaliseren en gebruiken in niet-standaard contexten. Ze kunnen informatiebronnen en voorstellingen aan elkaar koppelen en daar flexibel mee omgaan. Deze leerlingen hebben een gevorderd wiskundig denk- en redeneervermogen. Ze beheersen symbolische en formele wiskundige bewerkingen. Die helpen om nieuwe aanpakken en strategieën te ontwikkelen in nieuwe situaties. Ze reflecteren op hun acties en ze formuleren op een nauwkeurige manier eigen interpretaties en argumenten die ze nauwkeurig kunnen communiceren en waarbij ze kunnen uitleggen waarom ze werden toegepast op een situatie.
5	607	Leerlingen kunnen modellen van complexe situaties ontwikkelen en gebruiken; ook wanneer ze beperkingen vaststellen en moeten uitgaan van bepaalde aannames. Ze kunnen probleemoplossende strategieën selecteren voor complexe problemen, deze vergelijken en accuraat evalueren. Leerlingen op dit niveau kunnen strategisch werken op basis van brede, goed ontwikkelde denk- en redeneervaardigheden. Ze kunnen dit accuraat voorstellen. Ze kunnen inzichtelijk omgaan met situaties die ze symbolisch en formeel kunnen karakteriseren. Ze gaan tot op bepaalde hoogte reflecteren op hun werk en kunnen hun interpretaties en redeneringen naar voren schuiven en daarover communiceren.
4	545	Leerlingen kunnen effectief werken met modellen in complexe, concrete situaties; zelfs wanneer die beperkingen vertonen of waarbij leerlingen eerst bepaalde aannames moeten formuleren. Ze kunnen verschillende voorstellingen, waaronder symbolische, selecteren en integreren en rechtstreeks koppelen aan het dagelijkse leven. Leerlingen op dit niveau kunnen een beperkte reeks vaardigheden toepassen en kunnen inzichtelijk redeneren in eenvoudige contexten. Ze kunnen verklaringen en argumentaties opbouwen en daarover communiceren.
3	482	Leerlingen kunnen duidelijk omschreven procedures uitvoeren wanneer die een sequentieel stappenplan vereisen. Hun interpretaties zijn voldoende om een eenvoudig model op te bouwen of een eenvoudige oplossingsstrategie toe te passen. Leerlingen kunnen representaties uit verschillende informatiebronnen interpreteren en beredeneren. Ze kunnen op beginnersniveau percentages, breuken, decimale getallen en proportionele verhoudingen gebruiken. Hun oplossingen illustreren hoe ze op een basaal niveau kunnen interpreteren en redeneren.
2	420	Leerlingen kunnen situaties interpreteren en herkennen in contexten waarin alle informatie direct af te leiden is. Ze kunnen relevante informatie uit een eenvoudige bron halen en kunnen een enkelvoudige representatie gebruiken. Leerlingen kunnen op dit niveau elementaire algoritmes, formules, procedures of conventies gebruiken om opgaven met gehele getallen op te lossen. Ze zijn in staat om resultaten letterlijk te interpreteren.
1	358	Leerlingen kunnen vragen beantwoorden in vertrouwde contexten, waarbij alle relevante informatie aanwezig is en de vragen duidelijk gedefinieerd zijn. Ze zijn in staat om informatie te identificeren en kunnen routine-procedures volgen die door instructies expliciet aangereikt worden. Ze kunnen eenvoudige instructies adequaat uitvoeren.

4.3 De Vlaamse resultaten voor wiskundige geletterdheid

In wat volgt worden de Vlaamse resultaten voor wiskundige geletterdheid besproken en gesitueerd in de internationale context. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de verdeling over de vaardigheidsniveaus, de gemiddelde prestatie en trends ten opzichte van de vorige cycli.

Verdeling over de vaardigheidsniveaus

In **Tabel 4.2** wordt het percentage leerlingen per vaardigheidsniveau weergegeven voor Vlaanderen in vergelijking met het percentage in een gemiddeld OESO-land.

Tabel 4.2 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau voor wiskundige geletterdheid in Vlaanderen en het OESO-gemiddelde (PISA 2015)

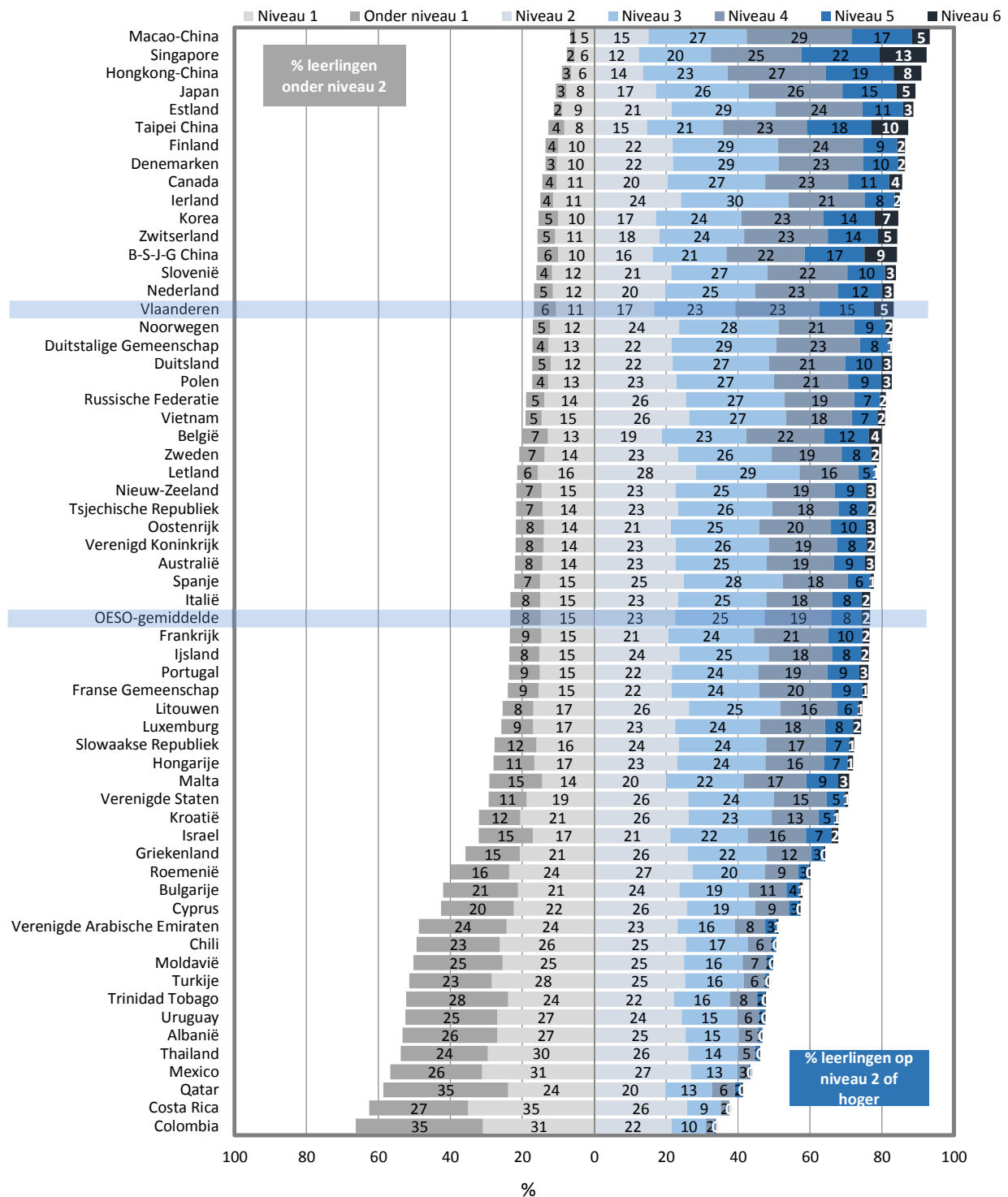
Niveau	OESO-gemiddelde*	Vlaanderen*
6	2,3 (0,1)	5,5 (0,5)
5	8,4 (0,1)	15,2 (0,6)
4	18,6 (0,1)	23,4 (0,9)
3	24,8 (0,1)	22,5 (0,9)
2	22,5 (0,1)	16,6 (0,8)
1	14,9 (0,1)	10,7 (0,7)
Lager dan niveau 1	8,5 (0,1)	6,1 (0,7)

* Tussen haakjes staat de standaardfout weergegeven

Vaardigheidsniveau 2 wordt internationaal gezien als het basisniveau dat nodig is om volwaardig te kunnen deelnemen aan de maatschappij. Meer dan 90% van de leerlingen haalt dit niveau in Macao-China, Singapore en Hongkong-China. Overheen de OESO-landen haalt 77% van de leerlingen niveau 2 of hoger. In alle OESO-landen haalt één op twee leerlingen niveau 2, behalve in Turkije (48,6%) en Mexico (43,4%). In de Dominicaanse Republiek (9,5%) en in Algerije (19,0%) haalt dan weer minder dan één op tien leerlingen niveau 2. In Vlaanderen haalt 83,2 % van de leerlingen niveau 2 of hoger, daarmee staat Vlaanderen op de zestiende plaats, net na Slovenië (83,9%) en Nederland (83,3%).

In **Figuur 4.3** hieronder staan de landen gerangschikt volgens het percentage leerlingen dat niveau 2 niet haalt. Ieder land dat deelneemt aan PISA heeft een aandeel leerlingen dat presteert onder dit basisniveau. In de laagst presterende landen presteert het grootste aandeel leerlingen onder het basisniveau. Het is niet zo dat landen met een gelijkaardige prestatie steeds een even groot aandeel leerlingen heeft onder het basisniveau. Zo kent B-S-J-G China, met een gemiddelde prestatie van 531 punten, 15,8% leerlingen dat onder niveau 2 presteert. Japan, met een gelijkaardige score van 532 punten, heeft 10,7% leerlingen onder niveau 2. Zwitserland, Korea en B-S-J-G (China), landen die een gemiddelde score hebben die niet significant verschilt van de score van Vlaanderen, hebben eenzelfde percentage leerlingen dat niveau 2 niet haalt. In Estland (11,2%) en Canada (14,4%), de overige landen die eenzelfde gemiddelde score halen voor wiskunde, is het percentage laagpresteerders echter significant kleiner.

Figuur 4.3 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau, volgens percentage dat presteert onder niveau 2.



In PISA worden toppresterders gedefinieerd als leerlingen die een gemiddelde prestatie neerzetten op vaardigheidsniveau 5 of hoger. Gemiddeld over de OESO-landen is 10,7% van de leerlingen een toppresterder. In Vlaanderen zet 20,7% van de leerlingen een topprestatie neer. Dat is bijna het dubbele van een gemiddeld OESO-land. Singapore heeft het grootste aandeel toppresterders (34,8%), gevolgd door een aantal Chinese regio's: Taipei China (28,1%), Hongkong-China (28,1%) en B-S-G (China) (25,6%). Dit zijn alle landen waar méér dan een vierde van de leerlingen een topprestatie neerzet.

In 29 landen/regio's presteert meer dan 10% van de leerlingen op niveau 5 of hoger, Vlaanderen bevindt zich in die groep. In 12 landen/regio's presteert tussen de 5% en 10% op de hoogste niveaus en in 11 landen/regio's, waaronder het OESO-land Mexico, zet minder dan 1% van de leerlingen een topprestatie neer.

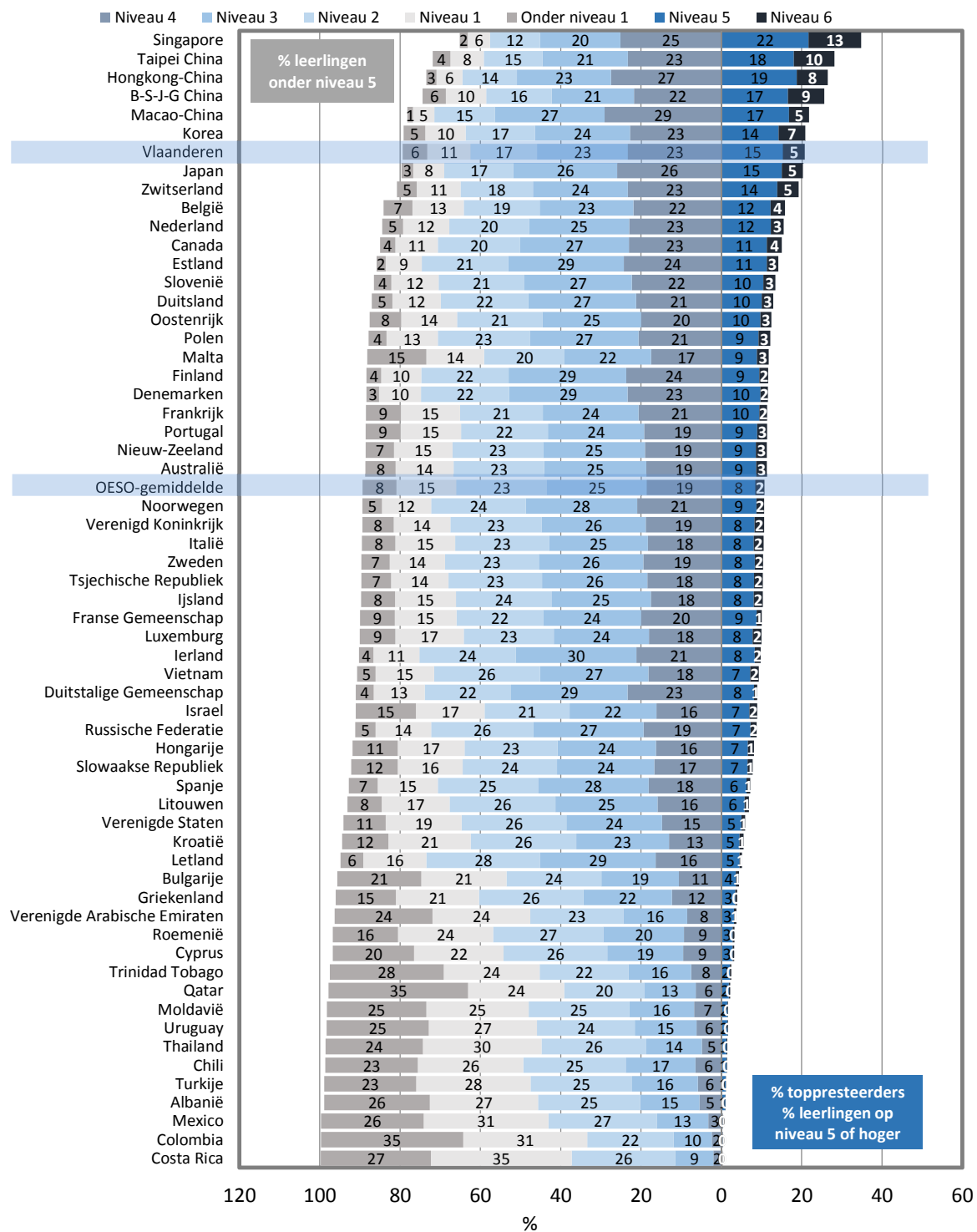
Vlaanderen bekleedt een zevende plaats in de ranglijst volgens het percentage toppresterders (zie **Figuur 4.4**). Van de landen die een gemiddelde prestatie neerzetten voor wiskunde, die niet significant afwijkt van de prestatie voor Vlaanderen, hebben Zwitserland (19,2%) en Korea (20,9%) een even groot aandeel toppresterders. In Estland (14,2%) en Canada (15,1%) is het percentage toppresterders significant lager dan in Vlaanderen, terwijl hun gemiddelde prestatie niet verschilt van de gemiddelde prestatie in Vlaanderen. In B-S-G-J (China) (25,6%) ligt het percentage toppresterders significant hoger dan in Vlaanderen, hoewel de gemiddelde prestatie voor wiskunde niet verschilt tussen B-S-G-J (China) en Vlaanderen.

Gemiddelde prestatie

Analyse van de vaardigheidsniveaus is een eerste manier om de prestatie voor wiskundige geletterdheid te bekijken, een andere manier is de gemiddelde prestatie te vergelijken. In deze paragraaf wordt ingegaan op de gemiddelde prestatie voor wiskunde in Vlaanderen ten opzichte van de andere landen/regio's die deelnemen aan PISA 2015.

In **Tabel 4.3** wordt de gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid voor ieder land/regio dat deelneemt aan PISA 2015 weergegeven. Landen met een gemiddelde prestatie hoger dan Vlaanderen worden in het rood aangeduid. De landen met een gemiddelde prestatie lager dan Vlaanderen worden in het groen aangeduid. Landen met een gemiddelde prestatie die niet verschilt van de gemiddelde prestatie in Vlaanderen werden wit gelaten. B-S-G-J (China) (531), Korea (524), Zwitserland (521), Estland (520) en Canada (516) presteren op hetzelfde niveau als Vlaanderen in PISA 2015. De vijf Aziatische landen/regio's Singapore (564), Hongkong-China (548), Macao-China (544), Taipei China (542) en Japan (532) scoren significant hoger dan Vlaanderen. Singapore is ook voor wiskundige geletterdheid absolute koploper, het behaalt een significant hogere score dan alle andere landen.

Figuur 4.4 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau, volgens percentage dat presteert op niveau 5 of hoger.



Tabel 4.3 Gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid PISA 2015.

Land	Gem score wiskunde	SE	Betrouwbaarheidsinterval
Singapore	564	1,5	561-567
Hongkong-China	548	3,0	542-554
Macao-China	544	1,1	542-546
Taipei China	542	3,0	536-548
Japan	532	3,0	527-538
B-S-J-G (China)	531	4,9	522-541
Korea	524	3,7	517-531
Vlaanderen	521	2,5	517-526
Zwitserland	521	2,9	516-527
Estland	520	2,0	516-524
Canada	516	2,3	511-520
Nederland	512	2,2	508-517
Denemarken	511	2,2	507-515
Finland	511	2,3	507-516
Slovenië	510	1,3	507-512
België	507	2,4	502-512
Duitsland	506	2,9	500-512
Polen	504	2,4	500-509
Ierland	504	2,1	500-508
Duitstalige Gemeenschap	502	5,1	492-512
Noorwegen	502	2,2	497-506
Oostenrijk	497	2,9	491-502
Nieuw-Zeeland	495	2,3	491-500
Viëtnam	495	4,5	486-503
Russische Federatie	494	3,1	488-500
Zweden	494	3,2	488-500
Australië	494	1,6	491-497
Frankrijk	493	2,1	489-497
Verenigd Koninkrijk	492	2,5	488-497
Tsjechische Republiek	492	2,4	488-497
Portugal	492	2,5	487-497
OESO-gemiddelde	490	0,4	489-491
Italië	490	2,8	484-495
Franse Gemeenschap	489	4,4	481-498
IJsland	488	2,0	484-492
Spanje	486	2,2	482-490
Luxemburg	486	1,3	483-488
Letland	482	1,9	479-486
Malta	479	1,7	475-482
Litouwen	478	2,3	474-483
Hongarije	477	2,5	472-482
Slowaakse Republiek	475	2,7	470-480
Israël	470	3,6	463-477
Verenigde Staten	470	3,2	463-476
Kroatië	464	2,8	459-469
Griekenland	454	3,8	446-461
Roemenië	444	3,8	437-451
Bulgarije	441	4,0	433-449
Cyprus	437	1,7	434-441
Verenigde Arabische Emiraten	427	2,4	423-432
Chili	423	2,5	418-428
Turkije	420	4,1	412-429
Moldavië	420	2,5	415-424
Uruguay	418	2,5	413-423
Trinidad Tobago	417	1,4	414-420
Thailand	415	3,0	410-421
Albanië	413	3,4	406-420
Mexico	408	2,2	404-412
Qatar	402	1,3	400-405
Costa Rica	400	2,5	395-405
Colombia	390	2,3	385-394
Significant hoger dan Vlaanderen	Significant lager dan Vlaanderen		
Niet significant verschillende van Vlaanderen			

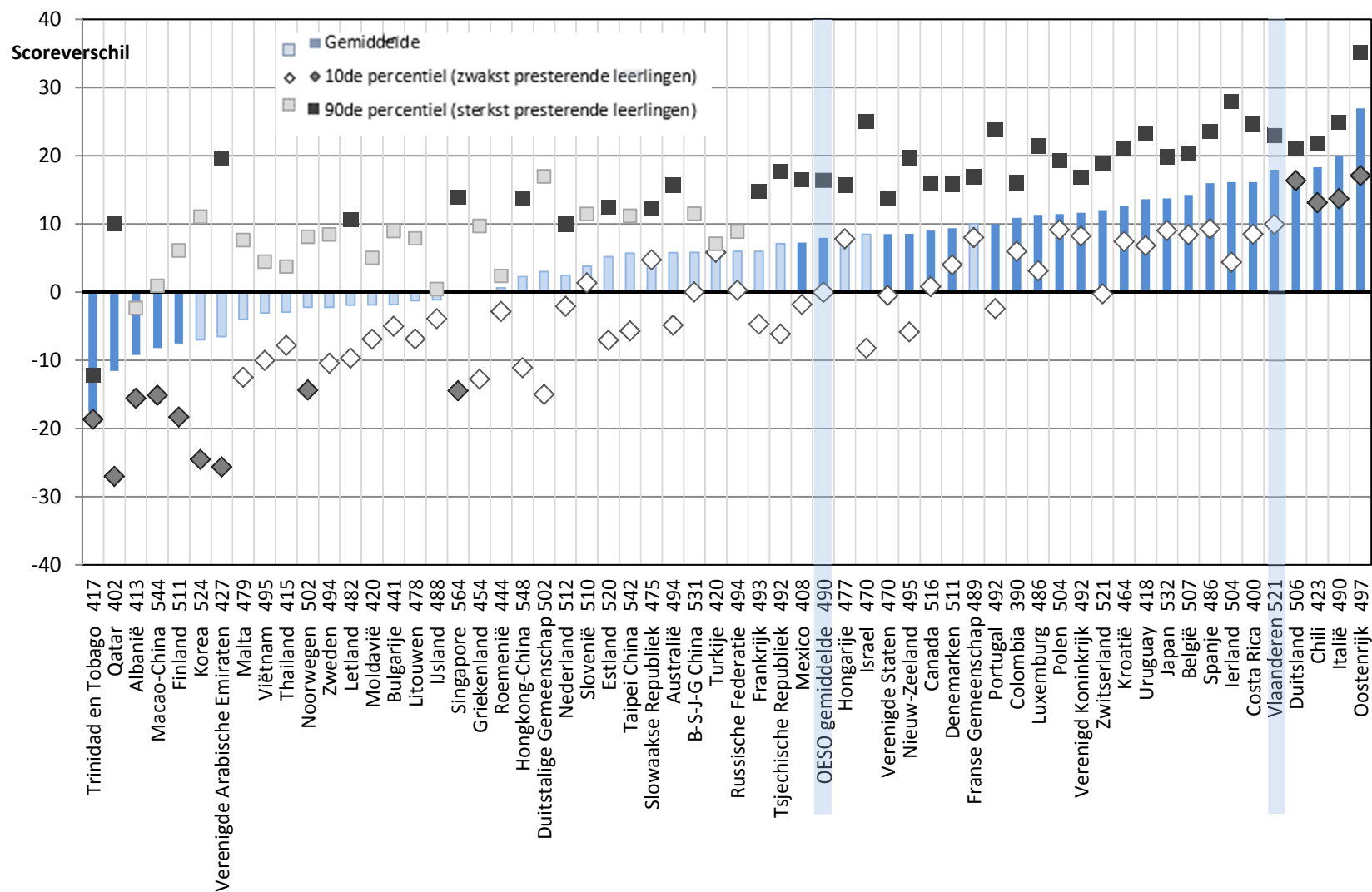
Verschillen tussen jongens en meisjes

In alle voorgaande PISA-cycli was het verschil tussen jongens en meisjes in de meeste landen in het voordeel van de jongens. Dat was ook voor Vlaanderen het geval en opnieuw in 2015. Jongens presteren, over de OESO-landen, gemiddeld 8 punten hoger dan meisjes. Dit verschil is significant. In Vlaanderen scoren jongens gemiddeld 18 punten hoger dan meisjes. Dit geslachtsverschil is significant en groot. Eén jaar scholing staat ongeveer gelijk aan 30 punten (zie ook hoofdstuk 2, box 2.2). Een verschil van 18 punten, komt dus ongeveer overeen met negen maand scholing. In **Figuur 4.5** worden de landen gerangschikt op basis van het geslachtsverschil voor de wiskundeprestatie (score voor jongens min de score voor meisjes), van klein naar groot. Landen waar het verschil in gemiddelde prestatie voor wiskunde in het voordeel van de meisjes is, staan links op de figuur. In Trinidad Tobago (8 punten) en Maleisië (7 punten) is er een significant geslachtsverschil in het voordeel van de meisjes. Landen waar jongens een hogere prestatie neerzetten dan meisjes staan rechts op de figuur. Hoe groter het verschil in prestatie, hoe langer de balk. Vlaanderen staat op deze figuur rechts gerangschikt. Alleen Chili (18), Italië (20) en Oostenrijk (27) staan nog meer rechts. Het verschil in prestatie tussen jongens en meisjes (in het voordeel van de jongens) in Vlaanderen verschilt bovendien niet significant van het verschil in de drie landen die nog meer rechts staan op de figuur. Met andere woorden, Vlaanderen kent, samen met die andere landen, het grootste geslachtsverschil in wiskundeprestaties, in het voordeel van de jongens.

Op de figuur staat ook het geslachtsverschil in gemiddelde score van de 10% zwakst presterende leerlingen en de 10% sterkst presterende leerlingen. In de meeste landen is het prestatieverschil tussen de 10% zwakst presterende jongens en meisjes niet significant. In Vlaanderen is de gemiddelde score voor de 10% zwakst presterende meisjes 379 (4,9) punten ten opzichte van 389 (7,0) punten voor de jongens. Dit geslachtsverschil is ook niet significant. In Vlaanderen verschilt de gemiddelde prestatie van de 10% laagst presterende jongens dus niet van de gemiddelde score van de 10% zwakst presterende meisjes. In Duitsland (16), Chili (13), Italië (14) en Oostenrijk (17) is er wel een significant geslachtsverschil op de gemiddelde prestatie voor de 10% zwakst presterende leerlingen. In die vier landen presteren de 10% zwakst presterende jongens beter dan de 10% zwakst presterende meisjes.

Het geslachtsverschil voor de kopgroep is in de meeste landen wel significant en groot. Over alle OESO-landen heen bedraagt het verschil 16 punten. Dit is een significant verschil. De kopgroep jongens scoort gemiddeld 16 punten hoger dan de kopgroep meisjes. In Vlaanderen is het verschil nog groter. Hoogpresterende jongens scoren gemiddeld 23 punten hoger dan hoogpresterende meisjes. Ook in de Europese landen Oostenrijk (35 punten), Ierland (28 punten), Italië (25 punten), Portugal (24 punten), Spanje (24 punten), Luxemburg (21 punten), Duitsland (21 punten), Kroatië (21 punten), Polen (19 punten), Tsjechische Republiek (18 punten), het Verenigd Koninkrijk (17 punten), Denemarken (16 punten), Hongarije (16 punten) en Frankrijk (15 punten) is het geslachtsverschil voor de 10% sterkste leerlingen significant en in het voordeel van de jongens.

Figuur 4.5 Geslachtsverschillen in wiskundeprestatie. Puntenverschil tussen jongens en meisjes voor wiskunde (jongens – meisjes).



4.4 Trends voor wiskundige geletterdheid

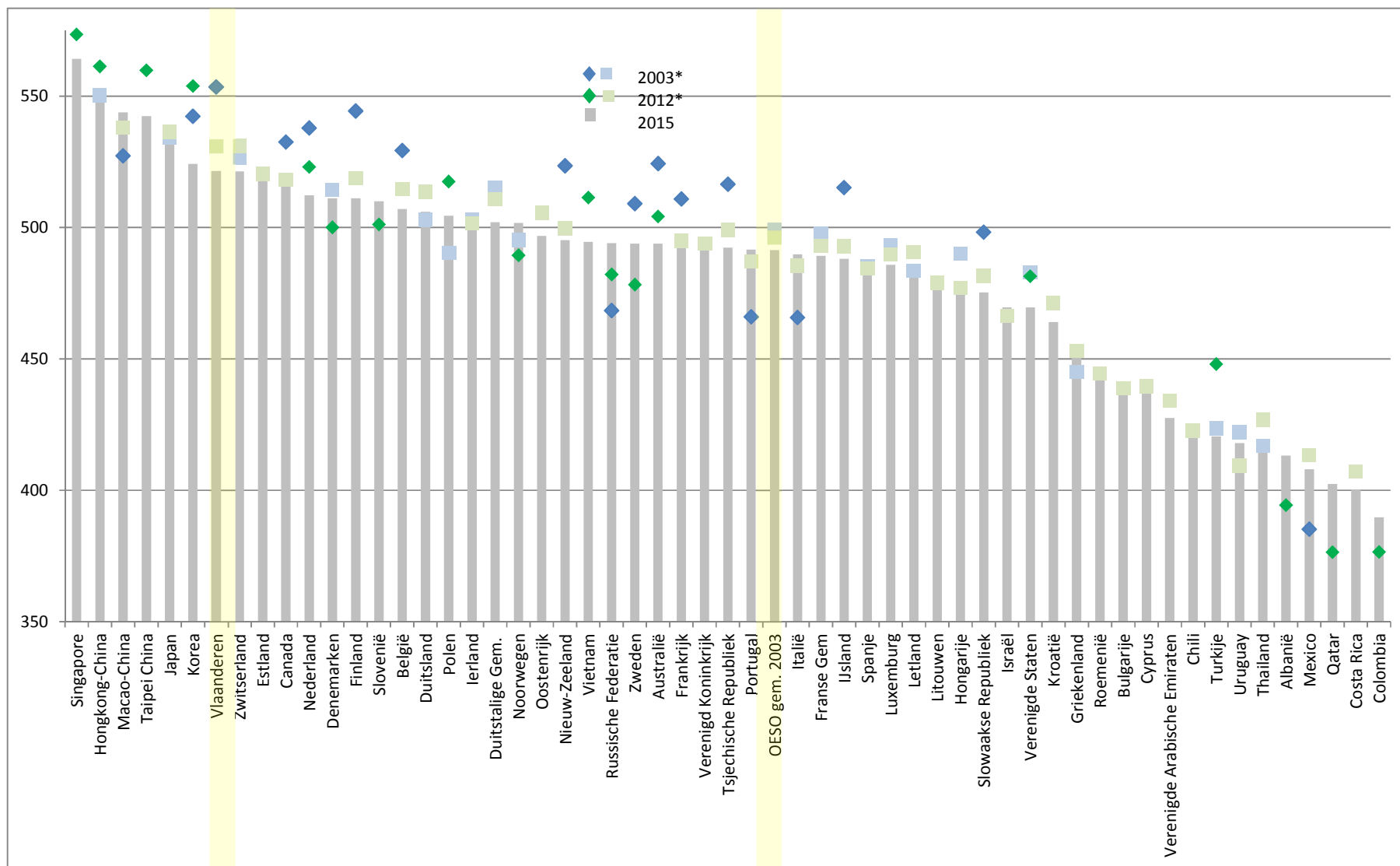
Gemiddelde prestatie

De PISA-resultaten voor wiskundige geletterdheid in 2015 worden in dit hoofdstuk vergeleken met de PISA-data voor wiskundige geletterdheid in 2012 en 2003.

Gemiddeld over de OESO-landen blijft de gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid stabiel tussen 2012 en 2015: het OESO-gemiddelde daalt niet significant met 4 punten in 2015 ten opzichte van 2012. In Korea, Turkije, Taipei China, Vietnam, Hongkong-China, Polen, de Verenigde Staten, Nederland, Australië en Singapore daalt de gemiddelde prestatie significant tussen 2012 en 2015, van 9 punten in Singapore tot meer dan 20 punten in Turkije en Korea. In Qatar, Albanië, Zweden, Colombia, Noorwegen, de Russische Federatie, Denemarken en Slovenië stijgt de gemiddelde prestatie tussen 2012 en 2015 significant met 9 punten in Slovenië tot 26 punten in Qatar. In de meeste landen blijft de gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid stabiel tussen 2012 en 2015. Ook in Vlaanderen is dat het geval: de gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid daalt 9 punten tussen 2012 en 2015, maar deze daling is niet significant.

Als de resultaten voor wiskundige geletterdheid uit PISA 2003 ook meegenomen worden, dan is Vlaanderen de op één na sterkste daler voor wiskundige geletterdheid. Ten opzichte van 2003 daalt de prestatie voor wiskundige geletterdheid in Vlaanderen 32 punten. Alleen in Finland is de daling nog (maar niet significant) groter (33 punten).

Figuur 4.6 Gemiddelde score voor wiskunde in PISA 2015 (grijze balk), PISA 2012 (groen ruit of vierkant) en in PISA 2003 (blauw ruit of vierkant)



*Een ruit duidt op een significant verschil, een vierkant op een niet-significant verschil.

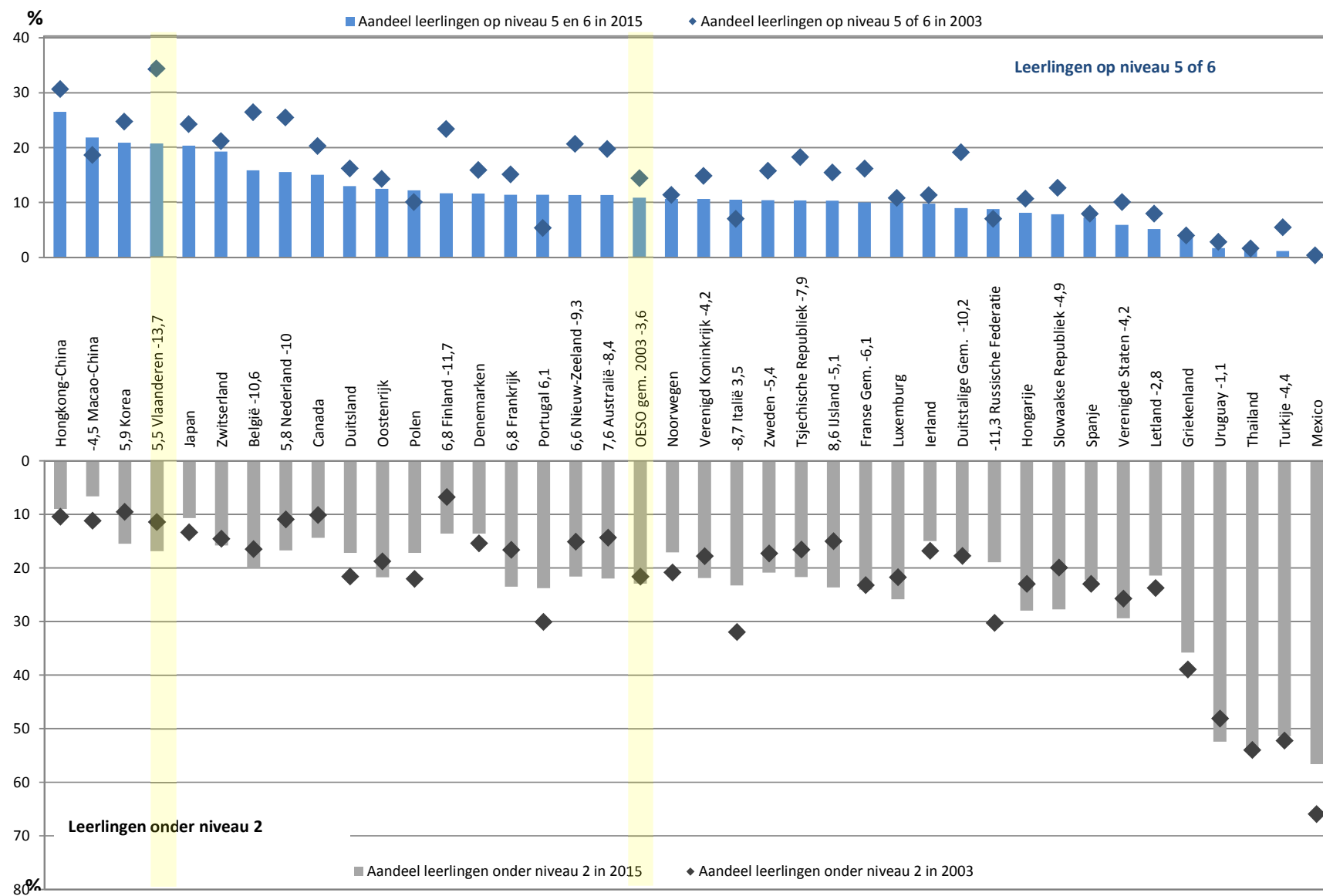
Percentage laag- en hoogpresteerders

Gemiddeld over de OESO-landen is er geen significante verandering in het aandeel leerlingen dat presteert onder het tweede vaardigheidsniveau (internationale benchmark) tussen 2003 en 2015. Het aandeel leerlingen dat een topprestatie neerzet (score op of boven het vijfde vaardigheidsniveau) is gemiddeld over de OESO landen wel gedaald met 3,6% tussen 2003 en 2015. De landen die deelnamen aan PISA 2015 kunnen opgedeeld worden in verschillende categorieën met betrekking tot het aandeel laag- en hoogpresteerders:

- **Minder laagpresteerders en meer hoogpresteerders:** Landen waarin het aandeel laagpresteerders kleiner wordt in 2015 ten opzichte van 2003 en waarin tegelijkertijd het aandeel toppresterders groter wordt (bv. Italië).
- **Minder laagpresteerders:** Landen waarin het aandeel laagpresteerders verkleint en het aandeel hoogpresteerders stabiel blijft (bv. Russische Federatie en Macao-China;).
- **Meer toppresterders:** Landen waarin het aandeel toppresterder stijgt in 2015 zonder dat er iets wijzigt aan het aandeel laagpresteerders (bijvoorbeeld Portugal).
- **Meer laagpresteerders en/of minder toppresterders:** Landen waarin het aandeel laagpresteerders stijgt en/of het aandeel toppresterders daalt. De meest opvallende trend voor wiskunde tussen 2003 en 2015 is dat het aandeel toppresterders in veel landen (vaak toppresterende landen in 2003) daalt (Vlaanderen, België, Nederland, Finland, Nieuw-Zeeland, Australië, Verenigd Koninkrijk, Zweden, de Tsjechische Republiek, IJsland, Franse Gemeenschap, Duitstalige Gemeenschap, de Slowaakse Republiek, de Verenigde Staten, Letland, Uruguay en Turkije). In vergelijking met 2003 zien ook 8 landen/regio's hun aandeel leerlingen onder niveau 2 voor wiskunde toenemen (Korea, Vlaanderen, Nederland, Finland, Frankrijk, Nieuw-Zeeland, Australië en IJsland).

In vergelijking met 2012 (niet in figuur weergegeven), worden gelijklopende trends vastgesteld, waarbij net als in vergelijking met 2003 er in veel landen en gemiddeld binnen de OESO een daling is in het aandeel toppresterders voor wiskunde (Korea, Vlaanderen, Taipei China, Hongkong-China, Turkije, Duitsland, Polen, België, Finland, Nieuw-Zeeland, Australië, Slowaakse Republiek, de Verenigde Staten, Letland en Mexico). Enkel in Zweden ging het aandeel hoogpresteerders er significant op vooruit tussen 2012 en 2015.

Figuur 4.7 Het percentage laagpresteerders (onderaan) en het percentage hoogpresteerders (bovenaan) in 2015 en 2003



Trends in prestatie per onderwijsvorm

Tussen de onderwijsvormen kunnen ook trends over de verschillende cycli bekeken worden. In **Tabel 4.4** wordt de gemiddelde prestatie per onderwijsvorm in Vlaanderen vergeleken tussen PISA 2015, 2012 en 2003, de huidige cyclus en de twee vorige cycli toen wiskundige geletterdheid het hoofddomein was. Hierbij worden de gemiddelden (Gem.) en de bijhorende standaardfouten (S.E.) weergegeven.

Tabel 4.4 Gemiddelde prestatie voor wiskundige geletterdheid in 2003, 2004 en 2015 per onderwijsvorm

	2003		2012		2015		Verschil 2003 – 2015		Verschil 2012 – 2015	
	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.	Gem.	S.E.
ASO	624	2,1	599	3,3	586	3,1	-38	6,8	-14	5,8
TSO	546	2,8	504	4,1	515	3,7	-31	7,3	10	6,6
KSO	551	10,5	516	7,5	522	13,6	-29	18,1	6	15,9
BSO	448	4,0	460	4,5	419	3,8	-28	7,9	-41	6,9
DBSO	407	13,0	306	19,8	411	18,1	3	22,9	104	27,0
BUSO	329	9,7	365	10,6	334	12,9	5	17,1	-30	17,1

*Significante verschillen worden aangeduid met een lichtgekleurde balk

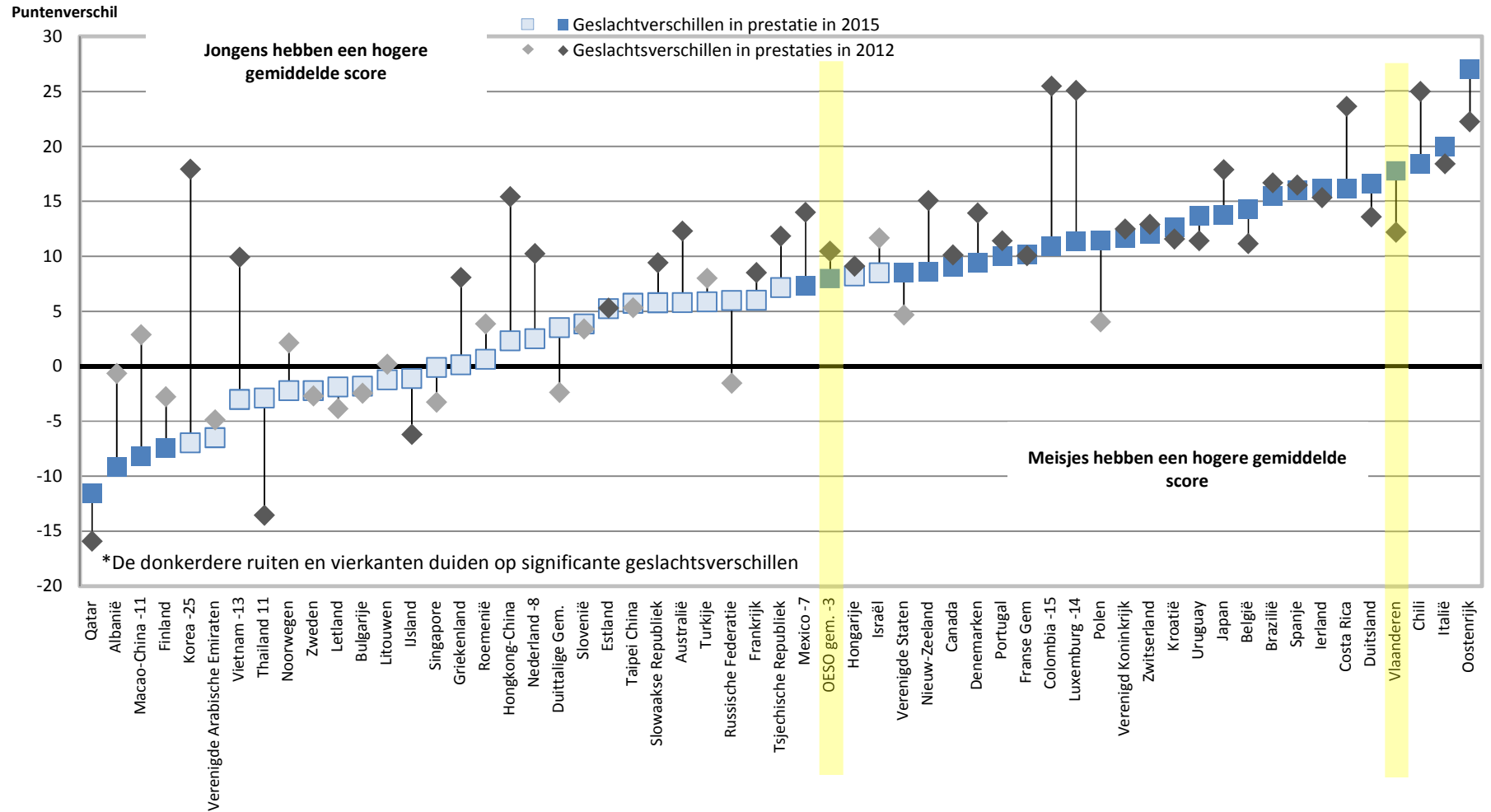
De gemiddelde prestatie in ASO en BSO is significant lager in 2015 dan in 2012. In het ASO is er een daling van 14 punten, in het BSO is er een daling van 41 punten. In het DBSO is er een stijging van 104 punten voor wiskundige geletterdheid in 2015 ten opzichte van 2012. Dit is een grote en significante stijging. Echter, deze stijging is mede te wijten aan het feit dat in PISA 2015 de DBSO leerlingen voor het eerst een verkorte versie kregen van de PISA test. Deze verkorte versie is meer afgestemd op DBSO leerlingen waardoor ze een hogere score kunnen behalen. Ten opzichte van de data uit 2003 scoren zowel ASO, TSO als BSO leerlingen lager in 2015 dan in 2003. De score van de DBSO leerlingen in 2003 verschilt niet van de score van DBSO leerlingen in 2015.

Trends in geslachtsverschillen

Tussen PISA 2012 en PISA 2015 veranderde het geslachtsverschil niet significant in de meerderheid van de deelnemende landen. Gemiddeld over de OESO-landen verkleinde het geslachtsverschil met 3 punten. Dit verschil kan volledig te wijten zijn aan één land. In Korea daalde de score voor wiskunde drastischer voor de jongens dan voor meisjes in 2015 ten opzichte van 2012. In 2012 had Korea één van de grootste geslachtsverschillen in het voordeel van de jongens, terwijl de meisjes beter scoren dan de jongens voor wiskundige geletterdheid in 2015 in Korea.

In Vlaanderen vergroot het geslachtsverschil voor wiskundige geletterdheid van 12 punten in 2012 naar 18 punten in 2015. Zowel de prestatie van de Vlaamse jongens als van de Vlaamse meisjes daalt tussen 2012 en 2015. De daling bij de meisjes van 525 in 2012 naar 512 in 2015 is significant, de daling bij de jongens van 537 in 2012 naar 530 in 2015 is niet significant.

Figuur 4.8 Geslachtsverschillen in wiskundige geletterdheid in PISA 2015 en PISA 2012



5. VERSCHILLEN TUSSEN LEERLINGEN

Dit hoofdstuk focust op de verschillen tussen de prestaties van leerlingen. De gemiddelde prestaties van een land geven een indicatie van de kwaliteit van het onderwijssysteem - zeker wanneer ingebed in een internationale vergelijking zoals in het PISA-onderzoek - maar dit is maar één deel van het verhaal. Een succesvol onderwijssysteem behaalt niet enkel hoge gemiddelde scores, maar zorgt er tevens voor dat zoveel mogelijk leerlingen, ongeacht hun achtergrond, goed presteren. Binnen PISA wordt dit gedefinieerd als 'gelijkheid': de mate waarin leerlingen uit alle socio-economische milieus dezelfde mogelijkheden krijgen om tot een zo goed mogelijke prestatie te komen. Hoe sterker de impact van het thuismilieu op de prestatie van leerlingen, hoe minder gelijk een onderwijssysteem is.

In dit hoofdstuk wordt eerst in kaart gebracht hoe groot de prestatie- of scoreverschillen tussen 15-jarige leerlingen in 2015 zijn. Hiervoor wordt ingegaan op de prestatieverschillen tussen sterke en zwakke leerlingen. De grootte van deze spreiding wordt voor alle domeinen besproken en er wordt ook uitgelegd hoe de prestatiekloven moeten geïnterpreteerd worden. Vervolgens wordt gekeken naar welke factoren met die verschillen samenhangen. Hierbij wordt de invloed van de volgende familiale achtergrondkenmerken op de prestatie van leerlingen onderzocht:

1. **de migratiestatus van leerlingen**

PISA operationaliseert de herkomst van leerlingen op basis van hun geboorteland en dat van hun beide ouders ('Werden de leerlingen of één van hun ouders geboren in een ander land?').

2. **de thuistaal van leerlingen**

Op basis van de taal die leerlingen thuis spreken, worden ze onderverdeeld in twee groepen: leerlingen die thuis dezelfde taal spreken als de instructietaal op school en leerlingen die thuis een andere taal spreken.

3. **de socio-economische thuissituatie**

Dit concept verwijst naar een combinatie van kenmerken die de sociale, economische en culturele status van een gezin beschrijven.

PISA meet de socio-economische status (SES) van gezinnen aan de hand van een index. Deze SES-index combineert de volgende achtergrondvariabelen van leerlingen:

- het beroep van beide ouders
- het onderwijsniveau van de ouders (omgezet naar het aantal jaar onderwijs dat ze genoten)
- hun score op een index die de economische, educatieve en culturele bezittingen ('rijkdom') van het gezin weerspiegelt
- het aantal boeken waarover leerlingen thuis beschikken

De PISA-index van socio-economische status werd in het verleden zo gestandaardiseerd dat het gemiddelde overheen de OESO landen gelijk is aan 0 en de standaarddeviatie 1 is. Met andere woorden: een score van -1 op deze schaal duidt aan dat de combinatie van socio-economische indicatoren voor deze leerling ervoor zorgt dat hij/zij uit een meer bevoorrechte thuissituatie komt dan één op de zes leerlingen die deelnamen aan PISA en dat hij/zij uit een minder bevoordeelde thuissituatie komt dan vijf op zes van de leerlingen die deelnamen. Gelijkaardig betekent een score van +1 dat men meer bevoordeeld is dan vijf zesden van de andere leerlingen.

Tenslotte worden enkele trends in verband met verschillen tussen leerlingen besproken.

5.1 Verschillen tussen sterke en zwakke leerlingen

Het prestatieverschil tussen de zwakste en de sterkste leerlingen toont de variantie (of spreiding) in de scores van een land. Het geeft een indicatie van de mate waarin prestaties onderling verschillen: hoe groter de variantie, hoe meer de afzonderlijke scores van leerlingen onderling verschillen en hoe meer die scores afwijken van het gemiddelde.

Om zicht te krijgen op de spreiding van de resultaten binnen een leerlingengroep wordt gebruik gemaakt van percentielen. Het tiende percentiel bepaalt de score die behaald wordt door negen van de tien leerlingen (90% van de leerlingen), maar dat niet gehaald wordt door de overige 10% leerlingen. Anders gezegd, 10 procent van de leerlingen heeft een score lager dan percentiel 10 en nog eens 10% heeft een score hoger dan percentiel 90.

Percentiel 50 komt overeen met de mediaan of de score van de middelste leerling als alle leerlingen gerangschikt staan volgens hun prestatie. De helft van de leerlingen scoort boven de score van de 'mediaan'-leerling en de andere helft scoort onder de score van de 'mediaan'-leerling.

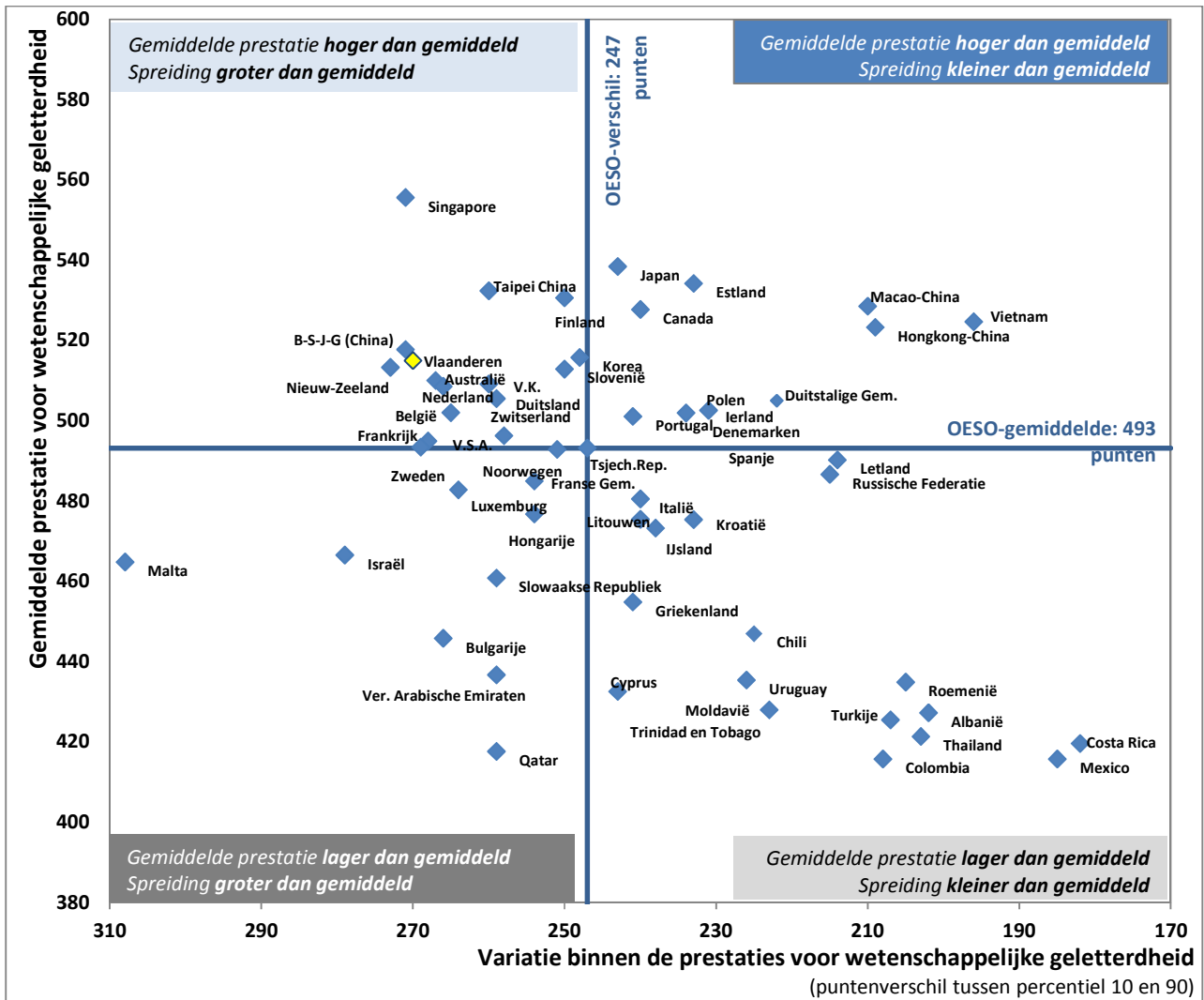
Het verschil in punten over percentielen is een goede maat voor spreiding binnen de landen. **Figuur 5.1** geeft een overzicht van de grootte van de spreiding binnen de landen in vergelijking met hun gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid. Als indicatie voor de spreiding wordt het verschil genomen tussen de scores van percentiel 90 en percentiel 10. De landen met de grootste spreiding staan aan de linkerkant van de figuur; diegene met de kleinste spreiding staan rechts.

De 10 PISA-landen met de grootste spreiding in hun wetenschapscores zijn Malta, Israël, Nieuw-Zeeland, Singapore, BSJG-China, Zweden, Frankrijk, Australië, Nederland en Bulgarije. België valt net buiten deze top tien en bekleedt de elfde positie. In Vlaanderen is het verschil tussen de top en onderste 10% van de leerlingen heel groot: met een verschil van 270 punten tussen percentiel 10 en 90 is de Vlaamse spreiding zelfs de zesde grootste van alle landen.

Opvallend is dat heel wat van de hoog presterende landen een verschil van meer dan 260 punten hebben tussen hun 10% hoog- en laagpresteerders (bijvoorbeeld Singapore, Taipei-China, B-S-J-G (China) en Nieuw-Zeeland). Deze landen vallen duidelijk in het kwadrant linksboven van Figuur 5.1: Ze combineren een hoge gemiddelde score met een spreiding die eveneens groter is dan gemiddeld. Vlaanderen valt ook (net als België en Nederland) in dit deel van de figuur.

Anderzijds zijn er binnen de groep met een grote spreiding ook een aantal landen die significant lager presteren dan gemiddeld (bijvoorbeeld Malta, Israël en Bulgarije). Deze landen bevinden zich in het kwadrant linksonder van figuur 5.1.

Figuur 5.1 Gemiddelde prestatie van landen en de spreiding binnen hun scores voor wetenschappelijke geletterdheid



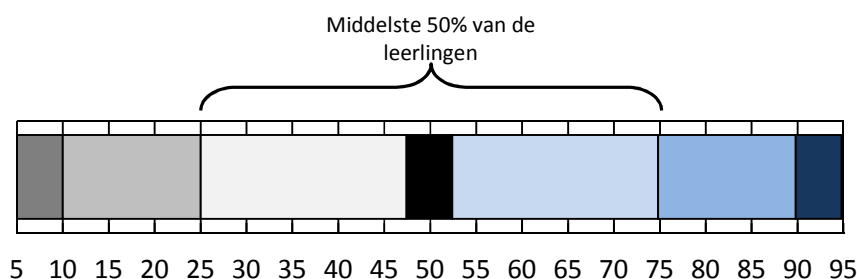
De 10 PISA-landen met de kleinste spreiding zijn *Tunesië, Algerije, Indonesië, Costa Rica, Mexico, de Dominicaanse Republiek, Kosovo, Vietnam, Peru* en *Albanië*. Met uitzondering van Vietnam behoren deze landen tot de laagst presterende PISA-landen. Vermits de gemiddelde scores van de cursief gedrukte landen lager liggen dan die van Mexico, worden deze landen normaal niet behandeld in het Vlaamse rapport. Het is echter belangrijk om te weten dat er minder spreiding wordt vastgesteld bij de laagpresterende landen waardoor de landen met de kleinste spreiding zich bijna allemaal in het kwadrant rechtsonder in Figuur 5.1 bevinden. Dit komt hoofdzakelijk doordat er in deze landen minder gepresteerd wordt op de hoogste vaardigheidsniveaus waardoor de prestaties geconcentreerd blijven op de lagere niveaus.

De grote uitzondering hier is Vietnam, dat een hoge gemiddelde score combineert met één van de kleinste spreidingen tussen de 10% laagst en hoogst presterende leerlingen. Zij bevinden zich, net als Hongkong-China en Macao-China, in het kwadrant rechtsboven in Figuur 5.1. Voor Vietnam is het wel belangrijk om in het achterhoofd te houden dat enkel leerlingen die op school zitten in de PISA-steekproef werden opgenomen. Dit impliceert dat bijna de helft van de Vietnamese 15-jarigen niet deelnam aan het onderzoek en vermits deze leerlingen niet naar school gaan, zou hun deelname hoogstwaarschijnlijk betekenen dat de gemiddelde score van Vietnam zou dalen, waardoor Vietnam naar de onderste helft van Figuur 5.1 zou zakken.

De volgende figuren in dit hoofdstuk geven een meer gedetailleerd beeld van de spreiding binnen landen en laten toe om de concrete prestaties van hoog- en laagpresteerders overheen landen te vergelijken. De totale lengte van de balken 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. Analoog presteert de helft van de leerlingen van een land tussen percentiel 25 en percentiel 75 (**Figuur 5.2**).

Het zwarte blokje in het midden van de balken stelt het gemiddelde plus het 95% betrouwbaarheidsinterval rond dat gemiddelde voor.

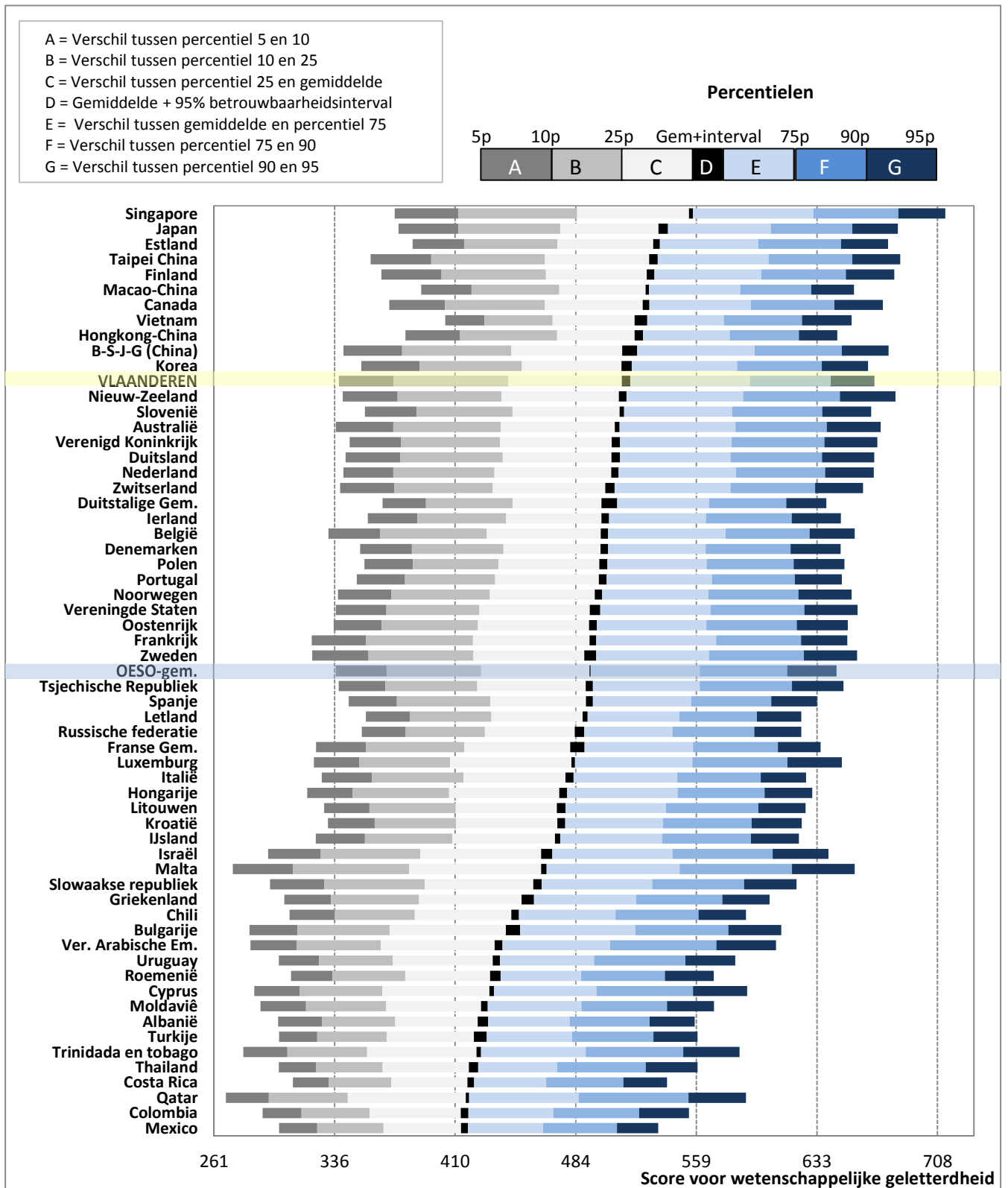
Figuur 5.2 Legende van de balken in figuren 5.3 – 5.9



Figuur 5.3 vergelijkt de spreiding binnen de **scores voor wetenschappelijke geletterdheid** in Vlaanderen met die van de andere PISA-landen en benadrukt hierbij de prestaties op percentielen 5, 10, 25, 75, 90 en 95. De landen staan gerangschikt volgens stijgende gemiddelde prestatie. Deze score wordt niet expliciet in de figuur opgenomen, maar wordt samen geplot met het 95% betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde (zie de zwarte blokjes in het midden van de balken). Door deze werkwijze is de rangschikking in de figuur dezelfde als in Tabel 2.4 van dit rapport en neemt Vlaanderen dus een twaalfde positie in.

De 5% hoogst presterende Vlaamse leerlingen halen een gemiddelde score van 668 punten en presteren daarmee op het vijfde vaardigheidsniveau. Enkel in Singapore presteren de hoogpresteerders, met een score van 712 punten, gemiddeld op het hoogste, zesde vaardigheidsniveau. In de andere landen die gemiddeld gelijk aan of significant hoger dan Vlaanderen presteren, bevindt de score van de hoogpresteerders zich ook telkens op het vijfde niveau van wetenschappelijke geletterdheid.

Figuur 5.3 Spreiding van de scores overheen de percentielen – wetenschappelijke geletterdheid



De gemiddelde prestatie van de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen bedraagt 338 scorepunten, wat net boven de ondergrens van vaardigheidsniveau 1a (335 punten) valt. Net zoals bij de landen die gemiddeld hetzelfde of hoger scoren dan Vlaanderen, presteert onze groep laagstpresteerders dus niet op het allerlaagste niveau voor wetenschappelijke geletterdheid. Dit is wel het geval voor de meeste landen met een gemiddelde score onder het OESO-gemiddelde.

In vergelijking met de landen die voor wetenschappen gemiddeld significant hoger dan Vlaanderen presteren, ligt de score van de Vlaamse laagstpresteerders wel significant lager. Waar onze 5% laagst presterende leerlingen zich net op de ondergrens van niveau 1a bevinden, presteert deze groep in de toptanden voor wetenschappen eerder in het midden of bovenaan dit vaardigheidsniveau. Vlaanderen slaagt er dus niet in om de 5% zwakst presterende leerlingen eenzelfde prestatie te laten halen als wat diezelfde groep in sterke wetenschapslanden bereikt.

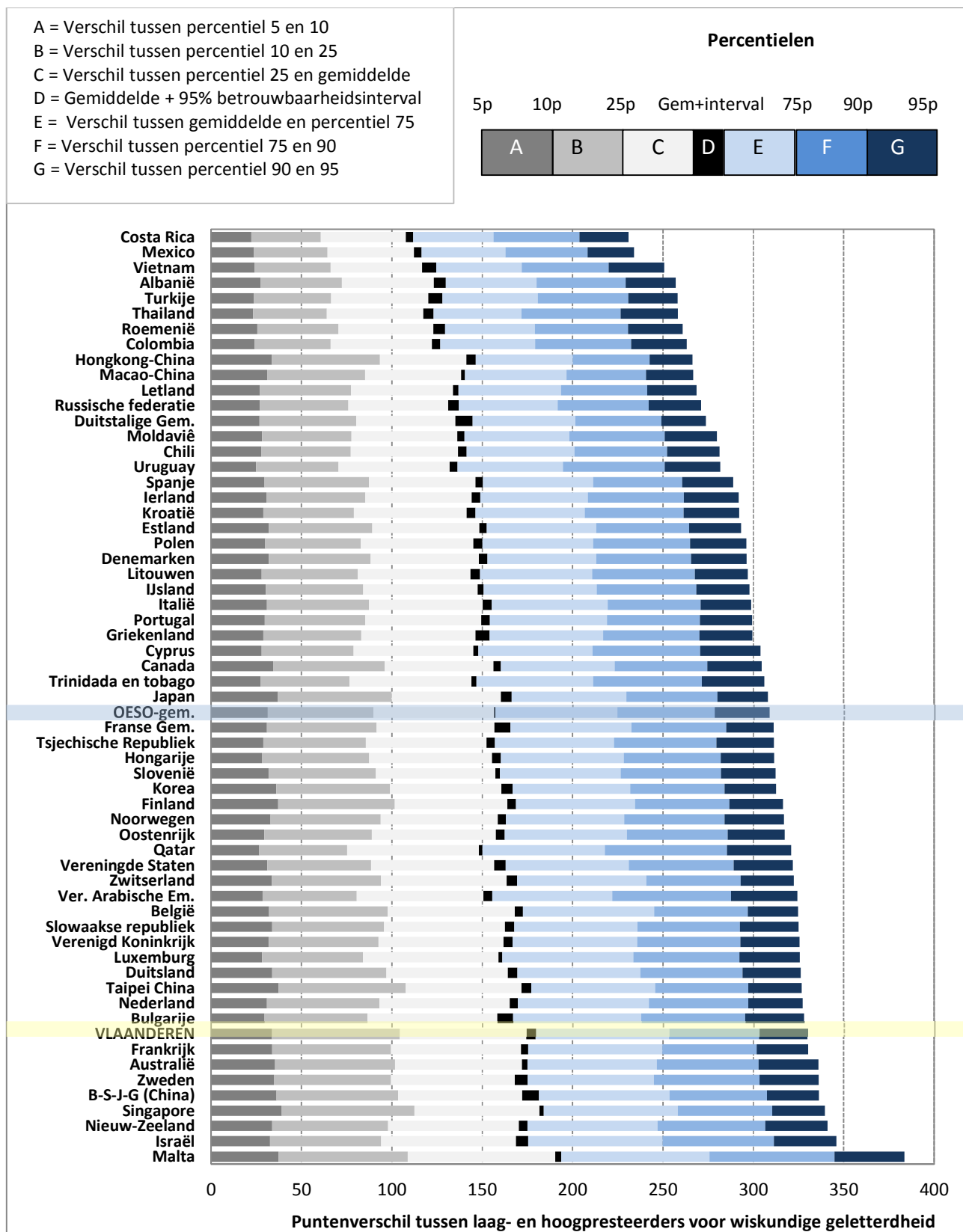
De prestatie van de 5% Vlaamse laagst presterende leerlingen is vergelijkbaar met de gemiddelde score van deze groep overheen de OESO-landen. De percentiel 5 waarde voor een gemiddelde OESO-land bedraagt 336 punten; slechts 2 punten lager dan de Vlaamse prestatie.

In vergelijking met de OESO-landen is de wetenschappenprestatie van de Vlaamse hoogpresteerders wel significant beter. De gemiddelde score van de 5% hoogst presterende leerlingen ligt in Vlaanderen 23 punten hoger dan de prestatie die de vergelijkbare groep overheen de OESO-landen neerzet.

Bij een internationale vergelijking van de spreiding binnen de wetenschappenprestaties blijkt het Vlaamse verschil van 330 punten tussen de best en de slechts scorende 5% van de leerlingen bij de 10 grootste van alle landen te zijn. Enkel in Malta, Israël, Nieuw-Zeeland, Singapore, B-S-J-G (China), Zweden, Australië en Frankrijk wordt een nog groter prestatieverschil opgetekend (zie **Figuur 5.4**).

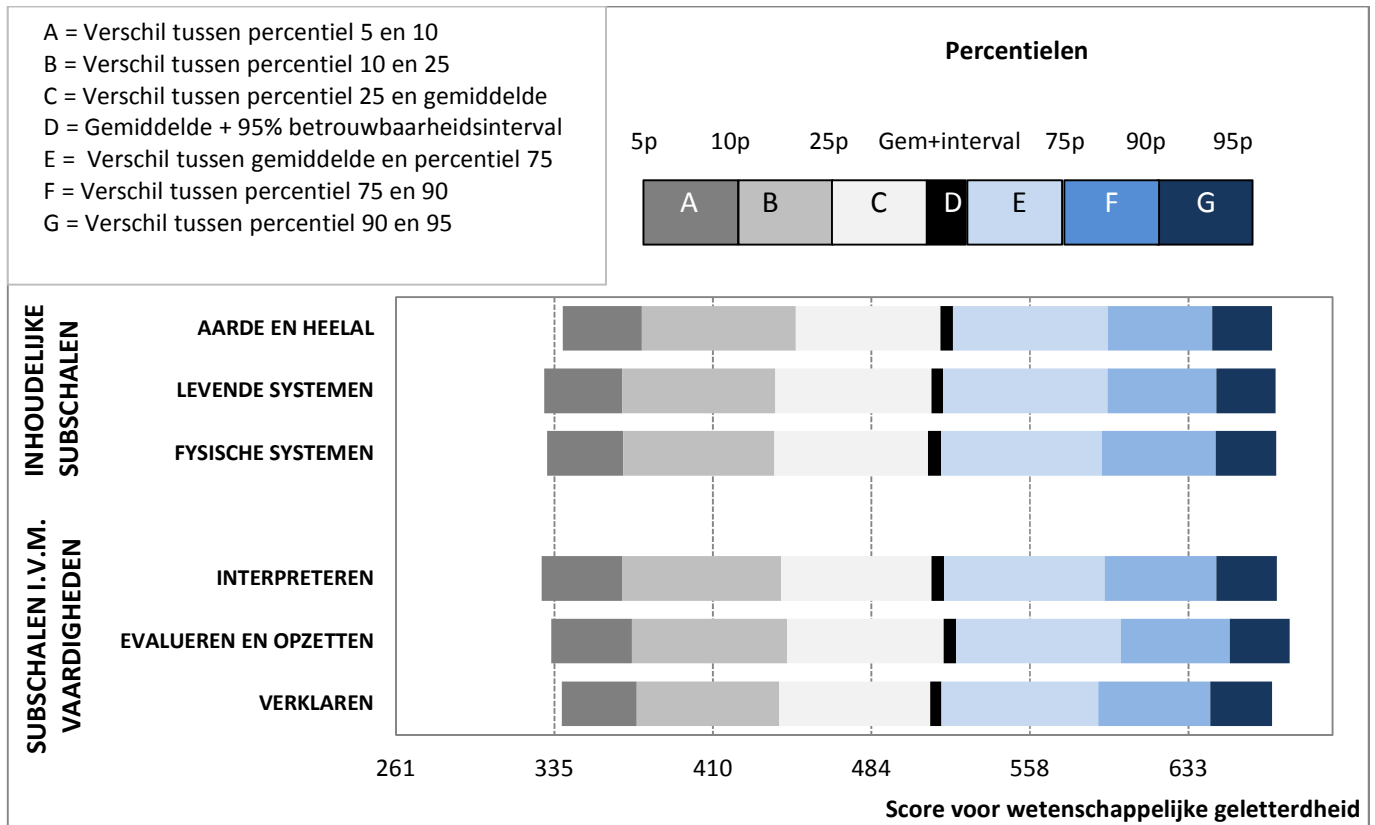
Figuur 5.4 toont verder dat in 6 van de 9 landen die in de internationale rangschikking volgens gemiddelde wetenschappenprestatie een hogere positie dan Vlaanderen bezetten, de spreiding tussen sterke en zwakke leerlingen significant kleiner is dan de Vlaamse spreiding. Japan, Canada, Estland, Macao-China, Hongkong-China en Vietnam slagen er met andere woorden in om hun hoge gemiddelde wetenschappenprestatie te combineren met een kleinere spreiding binnen hun leerlingengroep. Toplanden Singapore en Taipei-China combineren zoals Vlaanderen een hoog gemiddelde met een hoge spreiding en ook in Finland is de spreiding tussen de 5% laagst en hoogst presterende leerlingen niet significant verschillend van de Vlaamse spreiding. Het verschil tussen Finland enerzijds en Taipei-China en Singapore anderzijds is wel dat deze laatste twee een spreiding hebben die significant groter is dan de spreiding overheen de OESO-landen. In Finland verschilt de spreiding echter niet significant van de internationale spreiding vastgesteld overheen de OESO-landen.

Figuur 5.4 Prestatieverschillen tussen de 5% hoogst- en laagstpresteerders – wetenschappelijke geletterdheid



Figuur 5.5 toont de spreiding binnen de Vlaamse wetenschapresultaten volgens de subschalen bij dit domein. De drie bovenste balken tonen de spreiding bij de inhoudelijke subschalen en de onderste drie die bij de subschalen over wetenschappelijke vaardigheden.

Figuur 5.5 Spreiding van de Vlaamse wetenschapsscores per subschaal



Voor vier van de zes PISA-wetenschapssubschalen geldt dat de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen (net) het vaardigheidsniveau 1A niet halen en dus gemiddeld op het allerlaagste vaardigheidsniveau (1B) presteren. Enkel bij de subschalen 'aarde en heelal' en 'fenomenen wetenschappelijk verklaren' is de gemiddelde prestatie van de groep laagst presterende leerlingen hoger dan 335 scorepunten.

Voor alle subschalen geldt dat de 5% hoogst presterende leerlingen gemiddeld op het op één na hoogste niveau (niveau 5) presteren.

Bij de drie **inhoudssubschalen** is er geen significant verschil in de grootte van de kloof tussen de best en minst presterende leerlingen. Bij alle subschalen halen de 5% hoogst presterende leerlingen nagenoeg dezelfde score en ook de verschillen in de scores van de 5% laagst presterende leerlingen verschillen niet significant van elkaar. Het kleinste verschil tussen de 5% top- en laagstpresteerders wordt waargenomen bij de subschaal 'aarde en heelal' (332 scorepunten), maar deze kloof is niet significant verschillend van die bij de andere twee subdomeinen (343 voor 'levende systemen' en 342 voor 'fysische systemen'). De spreiding binnen de wetenschappenprestaties van Vlaamse 15-jarigen is met andere woorden zeer

gelijklopend overheen de drie wetenschappelijke inhoudsdomeinen (aarde en heelal, biologie en fysica) die PISA bevraagt.

Bij de **processubschalen** in verband met de wetenschappelijke vaardigheden is er iets meer variatie in het prestatieverschil tussen de best en minst presterende Vlaamse leerlingen, maar ook hier zijn er geen significante verschillen. Het verschil is het kleinst bij de subschaal 'fenomenen wetenschappelijk verklaren' (333 scorepunten). Deze kloof is echter niet significant verschillend van die bij de andere twee subdomeinen (346 voor 'wetenschappelijk onderzoek evalueren en opzetten' en 345 voor 'gegevens en bewijzen wetenschappelijk interpreteren'). Hoewel **Figuur 5.5** lijkt aan te geven dat de 5% laagst presterende leerlingen beter zijn in het verklaren van fenomenen dan in het interpreteren van bewijzen, is ook dit verschil van 10 punten in vergelijking met de andere twee subschalen niet significant.

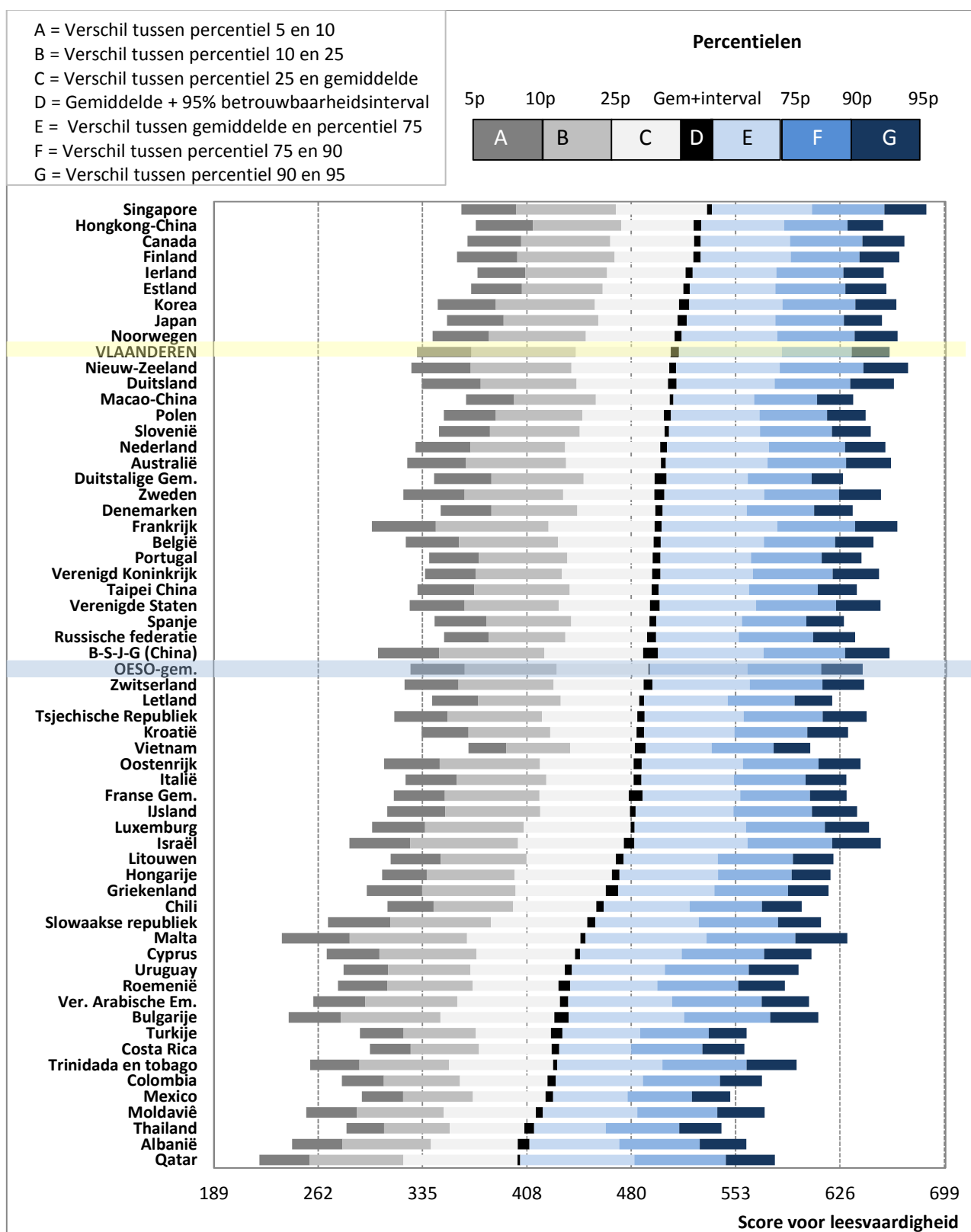
De spreidingsresultaten op subschaalniveau liggen in dezelfde lijn van de bevindingen die in hoofdstuk 2 bij de subschalen werden gerapporteerd. Meer Vlaamse leerlingen halen het benchmarkniveau (niveau 2) bij vragen over de 'aarde en het heelal' en het is bij deze inhoudelijke subschaal dat de hoogste score van de 5% laagst presterende leerlingen wordt genoteerd. Analooch bleek in hoofdstuk 2 dat Vlaamse leerlingen de hoogste vaardigheidsniveaus meer bereiken bij vragen waarbij ze wetenschappelijk onderzoek moeten evalueren en opzetten. Het is ook bij deze subschaal dat de 5% best presterende leerlingen de hoogste gemiddelde score laten optekenen.

Internationaal is het verschil tussen de 5% best en de slechtst scorende leerlingen voor het domein **leesvaardigheid** groter dan bij wetenschappelijke geletterdheid. Waar het internationale puntenverschil tussen percentiel 5 en percentiel 95 voor wetenschappelijke geletterdheid 309 punten bedraagt, ligt dit voor leesvaardigheid op 315 punten. In Vlaanderen is het verschil tussen sterke en zwakke leerlingen voor leesvaardigheid even groot als dat bij wetenschappelijke geletterdheid (330 punten).

Figuur 5.6 op de volgende pagina toont de spreiding over de percentielscores voor leesvaardigheid en rangschikt de landen daarbij volgens stijgende gemiddelde prestatie voor leesvaardigheid. In deze figuur neemt Vlaanderen een tiende positie in.

De gemiddelde leesprestatie van de 5% hoogst presterende leerlingen bedraagt 661 scorepunten. Net zoals in alle andere landen die hoog scoren op het domein leesvaardigheid behaalt de groep Vlaamse hoogstpresteerders dus gemiddeld meer dan 626 punten; goed voor een prestatie op het vijfde leesvaardigheidsniveau. Slechts in drie landen (Nieuw-Zeeland, Canada en Singapore) halen de 5% best presterende leerlingen een score die significant hoger ligt dan die van de Vlaamse hoogstpresteerders, maar in geen enkel land behaalt de groep toppresteerders een gemiddelde prestatie die zich op het hoogste niveau voor leesvaardigheid bevindt.

Figuur 5.6 Spreiding van de scores overheen de percentielen - leesvaardigheid



De gemiddelde leesprestatie van de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen bedraagt 331 scorepunten, wat net onder de ondergrens van vaardigheidsniveau 1A (335 punten) valt. In de landen die gemiddeld hoger scoren dan Vlaanderen, presteert de groep laagst presteerders wel telkens op vaardigheidsniveau 1A. Vlaanderen slaagt er dus niet in om de 5% zwakst presterende leerlingen op hetzelfde leesniveau te laten presteren als het niveau dat gehaald wordt in de andere landen die hoog scoren op dit domein.

In vergelijking met de situatie in de OESO-landen presteren de Vlaamse laagpresteerders wel op hetzelfde niveau. De gemiddelde prestatie van de 5% zwakst presterende leerlingen overheen de OESO-landen bedraagt 326 scorepunten. Hoewel dit 5 punten lager ligt dan de prestatie van de Vlaamse groep laagpresteerders, is dit niet significant verschillend.

Aan de andere kant presteren de Vlaamse hoogpresteerders significant hoger dan de internationaal 5% hoogst presterende leerlingen. Overheen de OESO-landen behalen de toppresteerders een leesscore van 642 punten en dit verschil van 19 punten met de prestatie van de Vlaamse toppresteerders is statistisch significant.

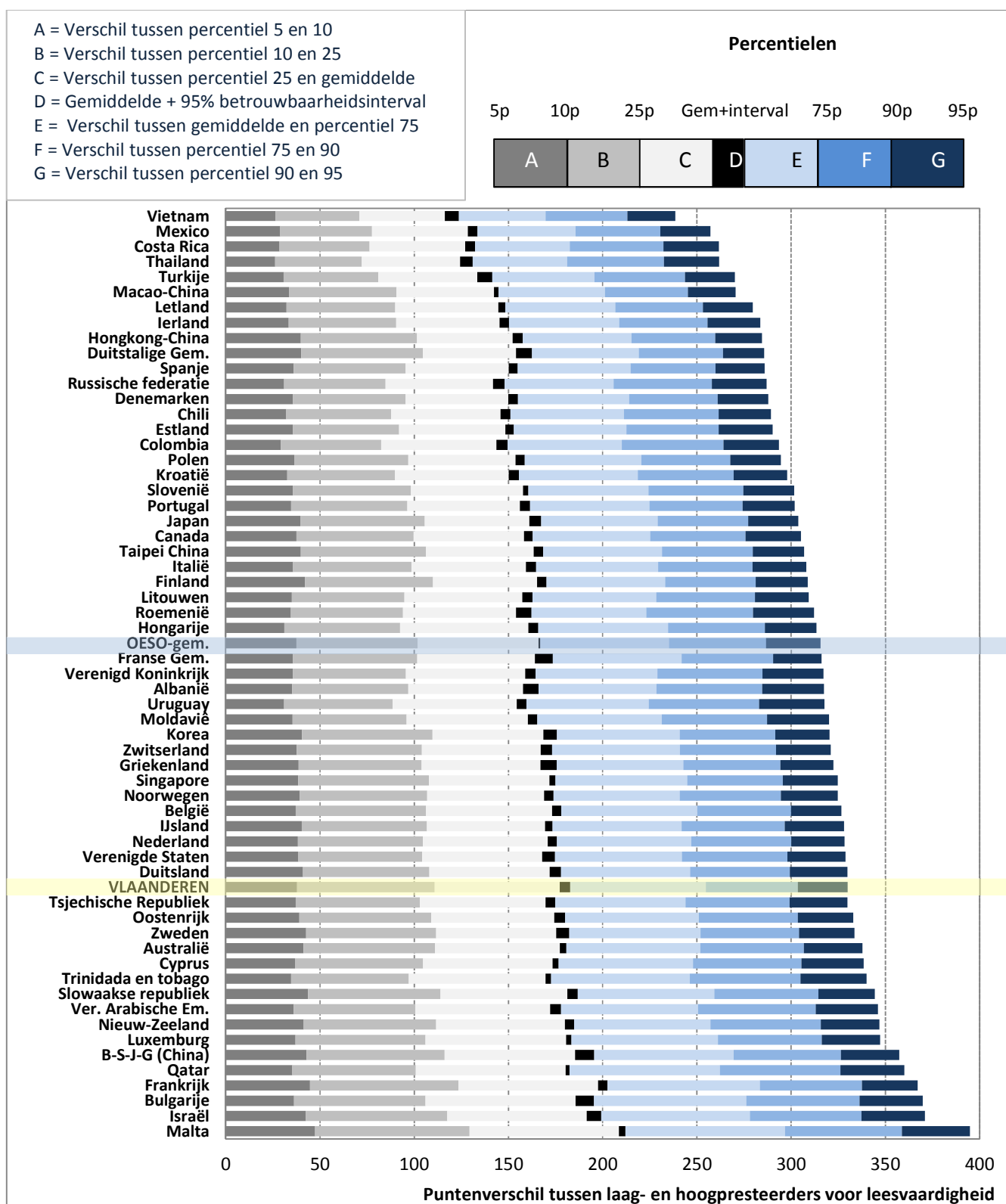
Van de zes landen die in de internationale rangschikking volgens gemiddelde leesprestatie een significant hogere positie dan Vlaanderen bezetten (zie pagina 93 van dit rapport), heeft enkel Singapore eenzelfde spreiding binnen de resultaten als Vlaanderen (**Figuur 5.7**). In alle andere toplanden (Hongkong-China, Canada, Finland, Ierland en Estland) is het verschil tussen de sterkste en zwakste leerlingen significant kleiner.

Van de landen die op hetzelfde gemiddelde leesniveau als Vlaanderen presteren, hebben Macao-China, Slovenië, Polen en Japan een significant kleinere spreiding binnen hun leesprestaties dan Vlaanderen. De spreiding van de andere landen die op hetzelfde leesniveau als Vlaanderen presteren (Korea, Noorwegen, Duitsland en Nieuw-Zeeland) verschilt niet van de Vlaamse. Alle landen met eenzelfde gemiddelde leesprestatie als Vlaanderen slagen er met andere woorden in om die prestatie te combineren met eenzelfde of grotere gelijkheid binnen hun scores.

Niettegenstaande er, in vergelijking met wetenschappelijke geletterdheid, bij leesvaardigheid meer landen een grote spreiding hebben dan Vlaanderen, blijft de Vlaamse spreiding van 330 punten ook bij dit domein significant groter dan de spreiding overheen de OESO-landen (315 punten).

Figuur 5.8 bevat ten slotte de internationale vergelijking van de spreiding binnen de **scores voor wiskundige geletterdheid**. De landen staan opnieuw gerangschikt volgens stijgende gemiddelde prestatie bij dit domein waardoor Vlaanderen in deze figuur de achtste positie inneemt.

Figuur 5.7 Prestatieverschillen tussen de 5% hoog- en laagstpresteerders – leesvaardigheid



De 5% hoogst presterende Vlaamse leerlingen bij wiskundige geletterdheid halen een gemiddelde score van 672 punten, goed voor een prestatie op het hoogste vaardigheidsniveau. Met uitzondering van Estland en Canada, halen de hoogpresteerders in alle andere landen die gemiddeld op hetzelfde niveau als Vlaanderen (of erboven) presteren hetzelfde niveau. Net als bij Macao-China, Japan en Zwitserland ligt de score van de 5% hoogst presterende Vlaamse leerlingen heel dicht bij de ondergrens van het zesde vaardigheidsniveau (669 punten). In de Aziatische landen Korea, Hongkong-China, B-S-J-G (China), Taipei-China en Singapore halen de best presterende leerlingen echter een wiskundescore die significant boven die ondergrens van niveau 6 ligt.

De gemiddelde wiskundeprestatie van de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen bedraagt 349 scorepunten, wat net onder de ondergrens van het eerste vaardigheidsniveau (358 punten) valt. In de landen die voor wiskundige geletterdheid gemiddeld hoger scoren dan Vlaanderen, presteert de groep laagstpresteerders wel telkens op het eerste vaardigheidsniveau. Vlaanderen slaagt er dus niet in om de 5% zwakst presterende leerlingen op hetzelfde niveau te laten presteren als het niveau dat deze groep in de andere sterke wiskundelanden haalt.

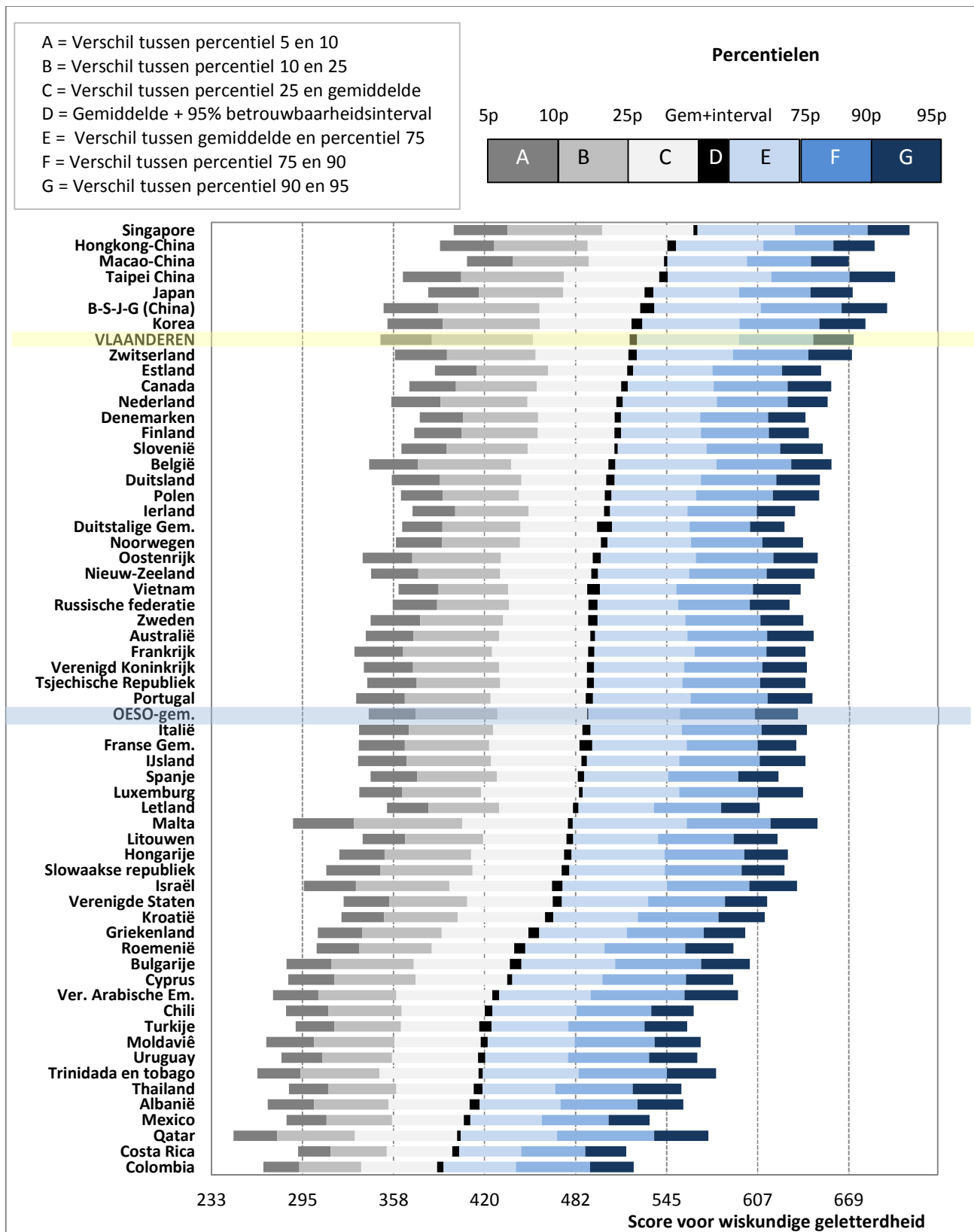
De prestatie van de 5% Vlaamse laagst presterende leerlingen is wel vergelijkbaar met de gemiddelde score van deze groep overheen de OESO-landen. De percentiel 5 waarde voor een gemiddeld OESO-land bedraagt 340 punten. Dit is 9 punten lager dan de Vlaamse prestatie, maar dat verschil is niet significant en weerspiegelt dus eveneens een prestatie onder het eerste vaardigheidsniveau.

In vergelijking met de OESO-landen is de wiskundeprestatie van de Vlaamse hoogpresteerders wel significant verschillend. De gemiddelde score van de 5% hoogst presterende leerlingen ligt in Vlaanderen 38 punten hoger dan de prestatie die de vergelijkbare groep overheen de OESO-landen neerzet. Enkel in B-S-J-G (China), Hongkong-China, Taipei-China en Singapore halen de 5% toppresteerders een significant hoger gemiddelde voor wiskunde dan de Vlaamse referentiegroep.

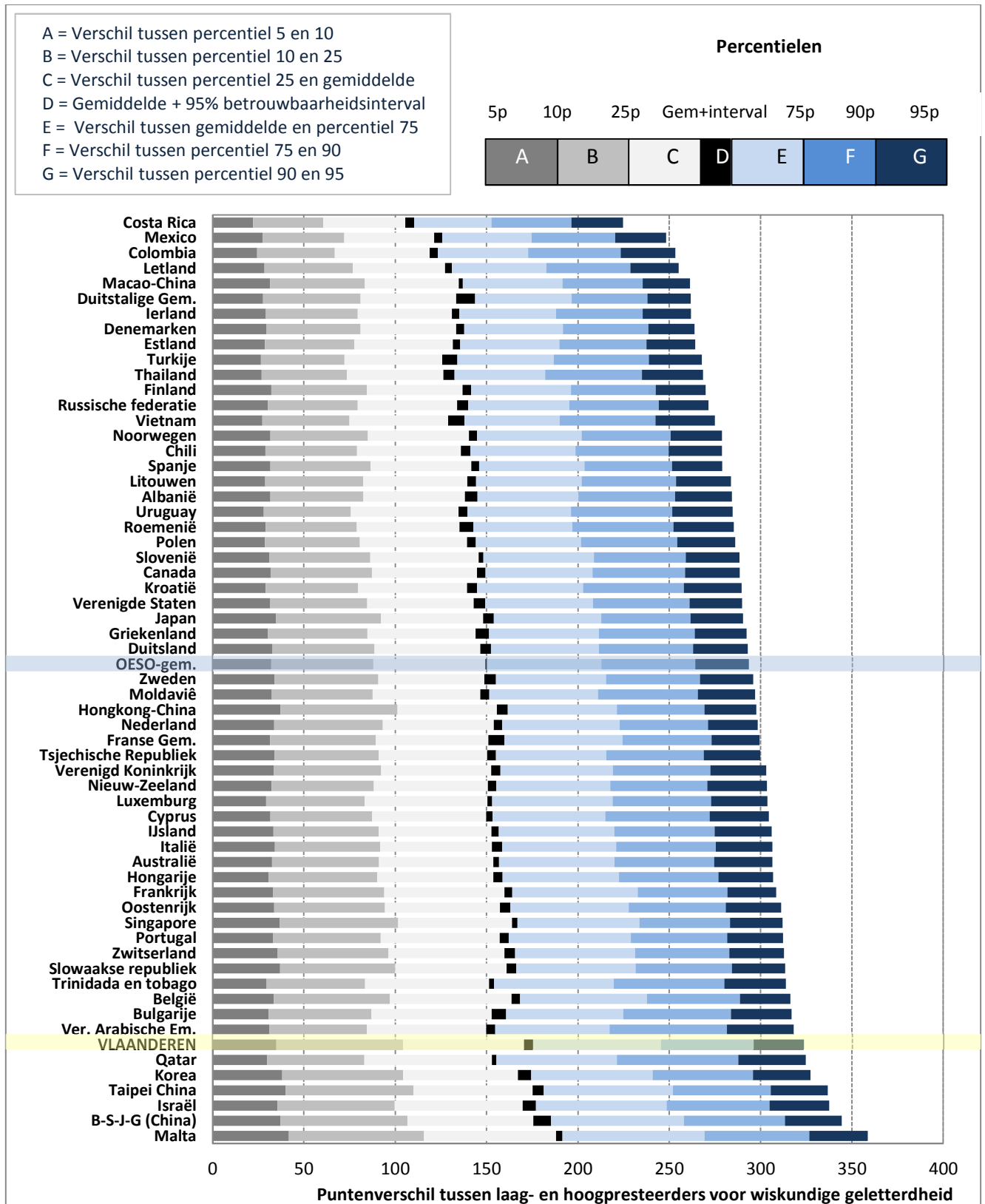
Bij de internationale vergelijking van de spreiding binnen de wiskundeprestaties blijkt het Vlaamse verschil van 324 punten tussen de best en de slechts scorende 5% leerlingen één van de grootste van alle landen. Enkel in Qatar, Korea, Taipei-China, Israël, B-S-J-G (China) en Malta wordt een nog groter prestatieverschil opgetekend (zie **Figuur 5.9**).

Figuur 5.9 toont verder dat in drie van de vijf landen die in de internationale rangschikking volgens gemiddelde wiskundeprestatie een hogere plaats innemen, de spreiding tussen de sterkste en zwakste leerlingen bij dit domein significant kleiner is dan de Vlaamse spreiding. Hongkong-China, Japan en Macao-China slagen er dus in om hun hoge gemiddelde wiskundeprestatie te combineren met een spreiding die kleiner is dan de Vlaamse. De spreiding in Macao-China is zelfs kleiner dan de internationale spreiding overheen de OESO-landen. Toplanden Singapore en Taipei-China slagen er, net als Vlaanderen, niet in om hun hoge gemiddelde wiskundeprestatie te combineren met een grote gelijkheid binnen hun leerlingengroep. Van de landen die op hetzelfde niveau als Vlaanderen presteren, combineert enkel Estland een hoge gemiddelde score met een kleiner dan gemiddelde spreiding. In de andere landen is de spreiding ofwel gelijk aan de internationale spreiding (bijv. Canada) ofwel groter (bijv. B-S-J-G (China)).

Figuur 5.8 Spreiding van de scores overheen de percentielen – wiskundige geletterdheid



Figuur 5.9 Prestatieverschillen tussen de 5% hoogst- en laagstpresteerders – wiskundige geletterdheid



5.2 Verschillen tussen leerlingen uit verschillende sociaal-economische thuissituaties

Elke PISA-cyclus bevestigt dat de sociaal-economische thuissituatie van leerlingen samenhangt met hun prestaties. In alle landen behalen leerlingen uit gezinnen met een hoge socio-economische status hogere PISA-resultaten dan leerlingen uit gezinnen met een lage socio-economische status.

De internationale vergelijking van de samenhang tussen leerlingprestaties en diverse aspecten van de sociaal-economische achtergrond toont niet enkel de grote verschillen tussen landen op dit vlak, maar levert soms ook bemoedigende informatie op. Sommige landen slagen er in om leerlingen met een verschillende socio-economische achtergrond gelijkaardige prestaties te laten neerzetten en zelfs prestaties van een hoog gemiddeld niveau. Deze landen zetten een belangrijke standaard voor wat men kan bereiken op het vlak van kwaliteit en gelijkheid van leerprestaties.

PISA onderzoekt de relatie tussen de socio-economische status van leerlingen en hun prestaties aan de hand van een index. Deze PISA-index van socio-economische status (SES) combineert de volgende economische, sociale en culturele achtergrondvariabelen van de leerlingen:

- het beroep van beide ouders
- het onderwijsniveau van de ouders (omgezet naar het aantal jaar onderwijs dat ze genoten)
- hun score op een index die de economische, educatieve en culturele bezittingen ('rijkdom') van het gezin weerspiegelt
- het aantal boeken waarover leerlingen thuis beschikken

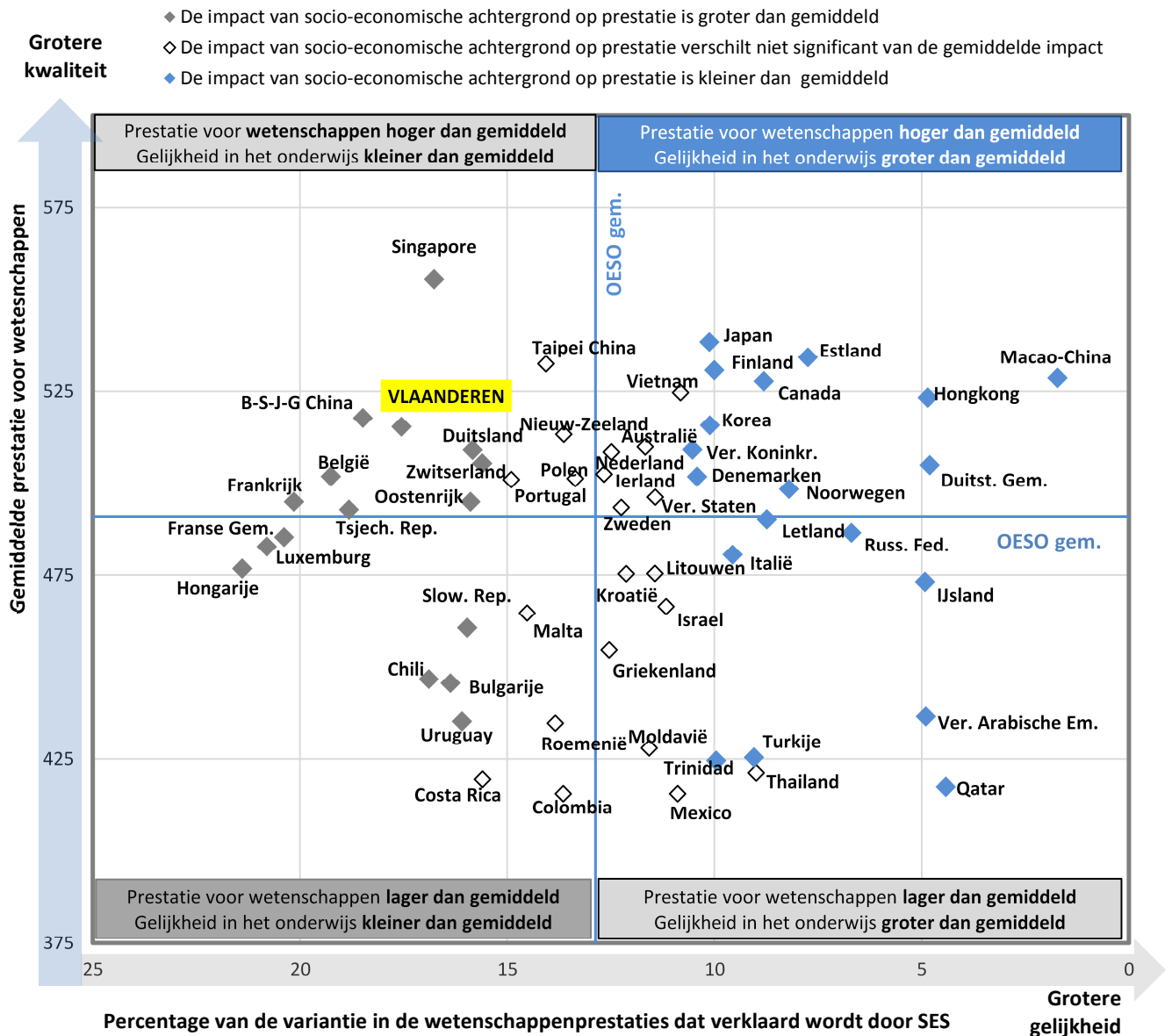
De index werd bij PISA 2015 zo gestandaardiseerd dat het gemiddelde overheen de OESO-landen gelijk is aan -0,04 met een standaarddeviatie van 0,89.

De relatie tussen de prestaties van leerlingen en hun socio-economische status kan op verschillende manieren worden voorgesteld. Een eerste manier is om te kijken naar de impact die SES heeft op de scores van een land en meer bepaald naar het percentage in de spreiding van de wetenschappenscores dat verklaard wordt door de achtergrond van leerlingen. PISA definieert deze samenhang als **gelijkheid: hoe kleiner de impact van het thuismilieu op de prestatie van leerlingen, hoe gelijkjer een onderwijssysteem is** en dus hoe meer leerlingen uit alle socio-economische milieus dezelfde kansen krijgen om zo goed mogelijk te presteren.

Figuur 5.10 deelt alle PISA-landen, met een gemiddelde wetenschappenscore boven dat van het laagst presterende OESO-land, in volgens de samenhang tussen hun gemiddelde prestatie voor wetenschappen en de impact die SES heeft op die prestatie. De landen worden op de Y-as gepositioneerd volgens hun gemiddelde score op de PISA-schaal voor wetenschappelijke geletterdheid en op de X-as volgens hun 'mate van gelijkheid'. Dit laatste begrip wordt binnen PISA voorgesteld door het percentage in de variantie in de wetenschappenprestatie dat verklaard wordt door de score op de PISA SES-index.

Overheen de OESO-landen wordt 12,9% van de variantie in de wetenschappenscores verklaard door de socio-economische thuissituatie van leerlingen. In de landen die in Figuur 5.10 aangeduid worden met een grijs ruitje is de impact significant groter dan 12,9%. In landen met een blauw ruitje is de impact significant kleiner. In landen waarvan het symbool niet werd ingekleurd verschilt de impact van SES op prestatie niet significant van de internationale impact. Landen die rechtsboven in Figuur 5.10 staan en een blauw symbooltje hebben, combineren een hoge prestatie met een impact van socio-economische achtergrond op leerlingprestaties die kleiner is dan gemiddeld. Zij tonen aan dat het mogelijk is om hoge prestaties (en dus kwaliteit) te combineren met een hoge mate van gelijkheid tussen bevoorrechte en meer benadeelde socio-economische groepen. Tot deze groep landen behoren onder andere Macao-China, Hongkong-China, Estland, Canada en Finland alsook de Duitstalige Gemeenschap van België.

Figuur 5.10 Indeling van de PISA2015-landen volgens hun gemiddelde wetenschappenscore en hun mate van (on)gelijkheid



Landen met een blauw symbool die rechtsonder in Figuur 5.10 staan hebben ook een gelijkheid die groter is dan gemiddeld, maar zij combineren die met een lager dan gemiddelde prestatie. Voorbeelden van landen uit deze groep zijn Qatar, IJsland, de Russische Federatie en Turkije.

In Vlaanderen verklaart het thuismilieu van leerlingen 17,6% van de variantie in wetenschapsscores. Hierdoor bevindt Vlaanderen zich net zoals Singapore, B-S-J-G (China), Duitsland en Zwitserland linksboven in Figuur 5.10. Vlaanderen **combineert** met andere woorden **een hoog gemiddeld prestatieniveau met een (zeer) sterke samenhang tussen de prestatie en socio-economische achtergrond.**

België behoort ook tot deze groep landen, maar deze positie is voornamelijk een reflectie van de Vlaamse situatie. In de Franse Gemeenschap is er eveneens een heel sterke samenhang tussen SES en prestatie aanwezig (20,4% verklaarde variantie), maar hier verschilt de gemiddelde prestatie voor wetenschappen niet significant van het OESO-gemiddelde. Zij bevinden zich dan ook in het kwadrant linksonder in Figuur 5.10.

Een tweede manier om de relatie tussen de prestaties van leerlingen en hun socio-economische status te duiden, is een grafische voorstellingswijze aan de hand van lijnen: de socio-economische gradiënten. Aangezien wetenschappelijke geletterdheid het hoofddomein is bij PISA 2015, worden in dit rapport enkel gradiënten voor dit domein opgenomen.

Socio-economische gradiënten worden gekenmerkt door hun hoogte, hun helling en hun lengte:

HOOGTE	~ de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid	Hoe hoger een gradiënt ligt, hoe beter de leerlingen van dat land gemiddeld presteren op de PISA wetenschappenschaal.
HELLING	~ de verschillen in prestatie die samengaan met socio-economische status (SES)	Hoe steiler een gradiënt, hoe groter de samenhang tussen de socio-economische achtergrond van leerlingen en hun wetenschappenprestaties, dus hoe groter het puntenverschil dat samengaat met het verschil van 1 eenheid op de SES-index.
LENGTE	~ de verschillen tussen leerlingen in termen van hun socio-economische status (SES)	Hoe langer de projectielijn van een gradiënt, hoe meer de leerlingen van dat land verschillen op het vlak van hun socio-economische achtergrond, dus hoe meer variatie er is binnen de leerlingengroep.

Figuur 5.11 toont de socio-economische gradiënten voor wetenschappelijke geletterdheid van Vlaanderen, België en enkele buurlanden in vergelijking met de internationale gradiënt.

De gradiënten geven per land de relatie weer tussen de wetenschappenprestaties van leerlingen en hun socio-economische status en weerspiegelen daarbij de socio-economische scores van de middelste 90% van de leerlingen. De lijnen lopen vanaf percentiel 5 op de ESCS-index (SES) tot percentiel 95, of vanaf het punt waaronder de 5% leerlingen met de laagste waarden op het vlak van socio-economische status zich bevinden tot het punt waarboven de 5% sociaal-economisch meest bevoorrechte leerlingen zich bevinden.

De gradiënten worden in drie groepen onderverdeeld:

rode lijnen	In deze landen vertoont SES een grotere samenhang met de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid dan de samenhang in een gemiddeld OESO-land.	} ~ steile gradiënten
grijze lijnen	In deze landen vertoont SES een samenhang met de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid die niet verschilt van de samenhang in een gemiddeld OESO-land.	
blauwe lijnen	In deze landen vertoont SES een kleinere impact op de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid dan de samenhang in een gemiddeld OESO-land.	} ~ zwakke gradiënten

De witte lijn in Figuur 5.11 is de internationale socio-economische gradiënt voor wetenschappelijke geletterdheid. Deze lijn weerspiegelt de relatie tussen de wetenschappenprestaties van leerlingen en hun socio-economische status overheen de OESO-landen.

Figuur 5.11 bevestigt in de eerste plaats de hoge gemiddelde prestaties van de Vlaamse leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid: de Vlaamse gradiënt ligt duidelijk hoger dan de internationale. Dit verschil is het opvallendst bij leerlingen uit gezinnen met een gemiddelde en een hoge SES: de Vlaamse leerlingen uit dergelijke gezinnen presteren significant beter dan leerlingen uit vergelijkbare gezinnen overheen de OESO-landen.

Verder toont Figuur 5.11 dat de landen verschillen naargelang de grootte van de samenhang tussen de socio-economische status van leerlingen en hun prestaties. Zo behoren Vlaanderen en België samen met Duitsland, Nederland en Frankrijk tot de groep landen waar wetenschappenprestaties een zeer sterke samenhang vertonen met de socio-economische status en waar er dus meer ongelijkheid tussen de leerlingen is. Hier komt één eenheid op de PISA-index van socio-economische status overeen met een prestatieverschil van 42 punten (Duitsland), 46 punten (Nederland en Vlaanderen) 47 punten (België) en 57 punten (Frankrijk) op de PISA-schaal voor wetenschappelijke geletterdheid. Ter vergelijking: overheen de OESO-landen presteren leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid gemiddeld 38 scorepunten hoger voor elke eenheid op de PISA SES-index.

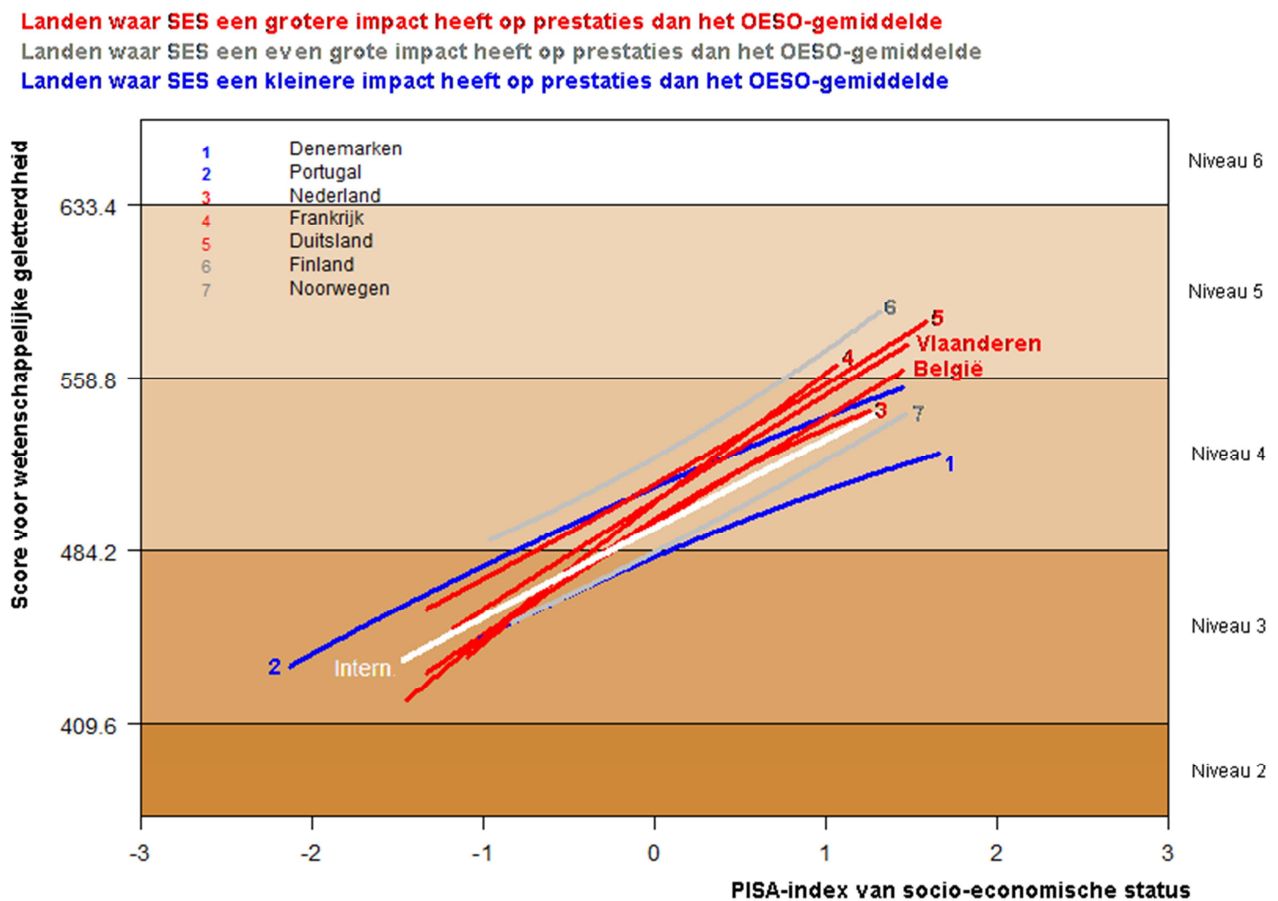
In Portugal en Denemarken geldt net de omgekeerde situatie: hier hangt de socio-economische achtergrond van de leerlingen significant minder samen met de wetenschappenprestaties dan gemiddeld. In deze landen komt één eenheid op de PISA-index voor sociaal-economische status overeen met een puntenverschil van 32 punten op de algemene schaal voor wetenschappelijke geletterdheid.

Noorwegen en Finland zijn tenslotte voorbeelden van landen waar de samenhang tussen SES en de wetenschappenprestaties niet significant verschilt van die samenhang in een gemiddeld OESO-land. In Noorwegen komt één eenheid op de PISA-index voor sociaal-economische status overeen met een puntenverschil van 38 punten op de algemene schaal voor wetenschappelijke geletterdheid en in Finland met een verschil van 40 punten.

Voor vele landen verloopt hun gradiënt globaal genomen lineair (zie bijvoorbeeld de internationale gradiënt en Noorwegen in Figuur 5.11). Dit impliceert dat elke toename op de SES-index gelijk staat aan eenzelfde, constante toename op de schaal voor wetenschappelijke geletterdheid. Deze situatie geldt ook voor Vlaanderen, maar op Figuur 5.11 is dit niet zo duidelijk zichtbaar.

Bij andere landen vertoont de gradiënt op het eerste zicht ook een dergelijke lineariteit, maar bij een nauwlettende observatie is te zien dat hij bij de hogere socio-economische statussen iets afvlakt (zie bijvoorbeeld Nederland of Denemarken) of net steiler wordt (zie bijvoorbeeld Finland of Noorwegen). In deze landen is de hellingsgraad van de gradiëntlijn verschillend bij de lage niveaus op de socio-economische index dan bij de hogere niveaus. Dit impliceert dat in deze landen de socio-economische factoren bij leerlingen met een lagere sociale status sterker (Nederland en Denemarken) dan wel minder sterk (Finland en Noorwegen) samenhangen met hun prestaties dan bij leerlingen uit een gezin met een hoge SES.

Figuur 5.11 De socio-economische gradiënt voor wetenschappelijke geletterdheid voor België, Vlaanderen en enkele buurlanden in vergelijking met de internationale gradiënt



Uit Figuur 5.11 blijkt tenslotte ook dat de lijnen van de gradiënten niet enkel aanzienlijk verschillen op het vlak van hellingsgraad en buiging; ook tussen de lengtes van de projectielijnen van de gradiënten zitten er grote verschillen.

Landen met een langere lijn (bijvoorbeeld Portugal) hebben een grotere diversiteit aan socio-culturele achtergronden binnen hun leerlingengroep. Daartegenover staan landen zoals Finland met een meer homogene sociaal-economische leerlingenpopulatie en bijgevolg een veel kortere gradiëntlijn. In sommige landen zal het onderwijssysteem dus met een grotere variatie aan sociale achtergronden moeten kunnen omgaan dan in andere landen.

5.3 Verschillen tussen leerlingen met een verschillende migratiestatus

PISA test 15-jarigen ongeacht hun migratiestatus, wat het mogelijk maakt om de prestaties van leerlingen met een buitenlandse herkomst te vergelijken met die van de autochtone leerlingengroep. Bij een dergelijke vergelijking is het echter zeer belangrijk om rekening te houden met de verschillende achtergronden van de migrantenpopulaties van landen en ook met de internationale migratiebewegingen. Sinds PISA 2012 hebben veel (Europese) OESO-landen een grote toename gezien in het aantal mensen dat naar hun land migreerde. Naar schatting migreerden in 2015 ongeveer 20% meer mensen naar een OESO-land dan in 2014 (OESO, 2016). Die recente migratiegolf versterkte de reeds bestaande toenemende trend in het aantal mensen met een migrantenachtergrond in OESO-landen. In vergelijking met 2000 is de migrantenpopulatie in OESO-landen met meer dan 30% toegenomen en is de samenstelling van deze groep heterogener geworden (OESO/EU, 2015).

Bovenstaande tendens is ook zichtbaar in de PISA-steekproeven. In vergelijking met PISA 2006 is het percentage leerlingen met een buitenlandse herkomst overheen OESO-landen toegenomen met 3%: van 9,4% in 2006 naar 12,5% bij PISA 2015. PISA deelt deze groep verder in op basis van het geboorteland van de leerlingen en beide ouders. De achtergrondvragenlijst bij het PISA-onderzoek vraagt onder andere naar het concrete geboorteland van de leerlingen en hun beide ouders en deelt de antwoorden vervolgens in twee categorieën in: geboren in het land van de testafname of niet. Zo worden drie categorieën leerlingen onderscheiden:

Autochtone leerlingen	leerlingen waarvan één van hun beide ouders (of allebei) geboren zijn in het land van de testafname – ongeacht het geboorteland van de leerling zelf
Tweede generatie leerlingen	leerlingen geboren in het land van de testafname, maar waarvan beide ouders in een ander land zijn geboren
Eerste generatie leerlingen	leerlingen niet geboren in het land van de testafname, waarvan beide ouders ook in een ander land zijn geboren

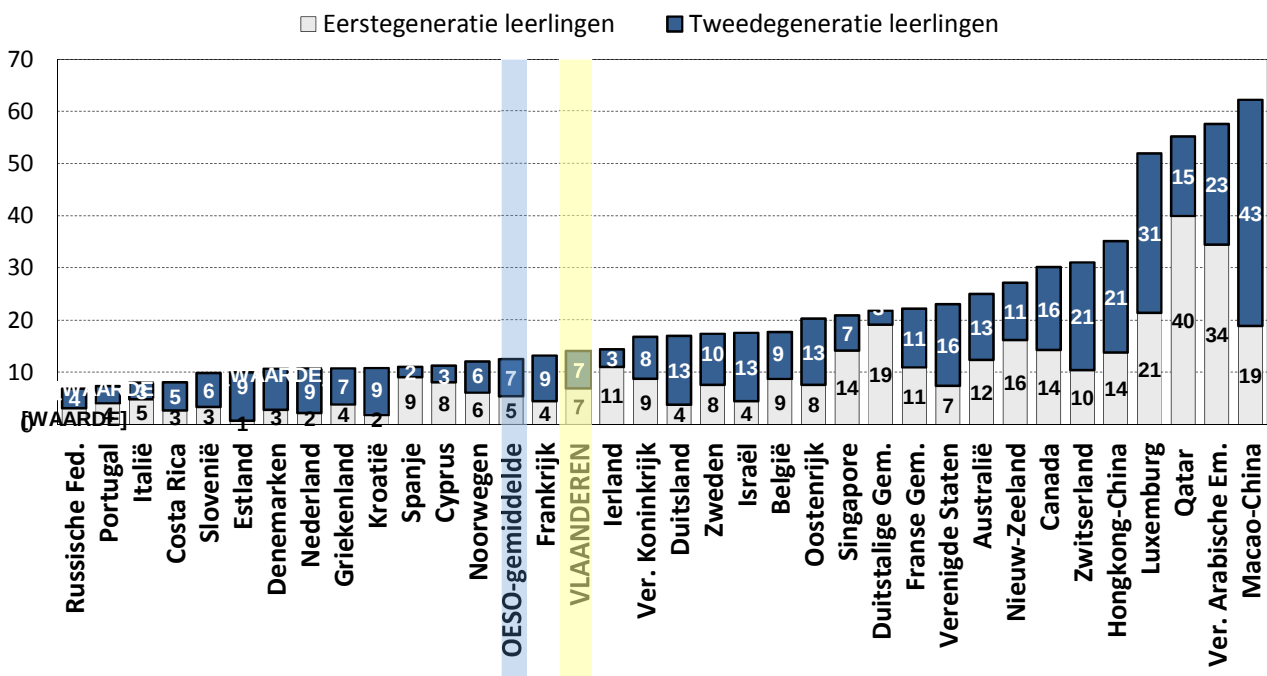
Van de 12,5% leerlingen met een buitenlandse herkomst in gemiddeld OESO-land behoort 5,4% tot de categorie 'eerste-generatie' en 7,1% tot 'tweede-generatie' (zie **Figuur 5.12**).

Het aandeel 15-jarigen met een buitenlandse herkomst verschilt sterk van land tot land. In sommige landen is dat percentage te klein om er gefundeerde uitspraken over te doen. Die landen worden dan ook niet opgenomen in de figuren bij dit onderdeel (bijvoorbeeld B-S-J-G (China), Japan, Korea, Polen en

Finland). In de Vlaamse brochure rapporteren we, net zoals in het internationale PISA 2015-rapport, enkel gegevens voor de landen waar leerlingen met een buitenlandse herkomst minstens 6,25% van de PISA-steekproef uitmaken. Deze landen worden internationaal beschouwd als landen met een relatief groot aandeel leerlingen met een buitenlandse herkomst.

In Vlaanderen bedraagt het percentage leerlingen met buitenlandse herkomst iets meer dan het OESO-gemiddelde, namelijk 14%. Daarbinnen zitten nagenoeg evenveel eerste als tweede generatie leerlingen: 6,8% eerste generatie tegenover 7,2% tweede generatie leerlingen. In de Franse en Duitstalige Gemeenschap ligt het aandeel PISA-leerlingen met een buitenlandse herkomst een stuk hoger dan in Vlaanderen (resp. 22,2% en 21,8%).

Figuur 5.12 Percentage leerlingen met een buitenlandse herkomst in de PISA 2015-steekproef



De grootste subgroep binnen de Vlaamse eerste generatie leerlingen bestaat uit Nederlandse leerlingen die in Vlaanderen onderwijs volgen: zo'n 26% van de Vlaamse eerste generatie PISA-leerlingen geeft aan dat zowel zichzelf als (één van) hun beide ouders in Nederland geboren zijn. Doordat PISA-leerlingen met een buitenlandse herkomst uitsluitend definieert op basis van geboorteland komen Nederlandse leerlingen automatisch in deze categorie terecht. Vermits zij echter dezelfde thuistaal hebben als de instructietaal in het Vlaamse onderwijs zullen zij de prestaties van de Vlaamse eerste generatie leerlingen beïnvloeden. Daarnaast heeft een kleine 17% van de Vlaamse eerste generatie leerlingen een Oost-Europese achtergrond en 10% geeft aan dat zowel zichzelf als hun ouders in een Magreb-land geboren zijn.

In de meeste Europese landen overschrijdt het percentage leerlingen met buitenlandse herkomst in 2015 de 10% (zie bijv. Nederland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Zweden en België in Figuur 5.12). In andere landen is de groep allochtone leerlingen echter meer dan tweemaal zo groot (bijv. Verenigde

Staten, Australië en Zwitserland). Absolute koplopers zijn evenwel Luxemburg en Macao-China met respectievelijk 52% en 62% leerlingen met een buitenlandse herkomst in hun steekproef.

Figuur 5.13 toont de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid van de PISA-leerlingen volgens hun migratieachtergrond voor de landen met meer dan 6,25% leerlingen met een buitenlandse herkomst in hun steekproef. De landen staan gerangschikt volgens stijgende prestatie van de autochtone leerlingengroep op basis van ongecontroleerde 'brutoresultaten' (d.w.z. op basis van gemiddelde wetenschappenprestaties waarbij niet gecontroleerd wordt voor verschillen in SES of andere achtergrondvariabelen).

In Figuur 5.13 worden de resultaten nog voor de drie migrantencategorieën afzonderlijk besproken, maar voor de verdere analyses worden de eerste en tweede generatie leerlingen als één groep ("leerlingen met een buitenlandse herkomst") beschouwd. Bij al deze volgende figuren is het zeer belangrijk om tijdens de interpretatie in het achterhoofd te houden dat de prestaties enorm beïnvloed worden door de samenstelling van de migrantenpopulaties van de landen en dat deze op hun beurt bepaald worden door het migratiebeleid en door de criteria die landen gebruiken bij beslissingen om mensen al dan niet tot het land toe te laten. Terwijl sommige landen jaarlijks grote getallen immigranten aanvaarden zonder daarbij strenge selectiecriteria te hanteren, zullen anderen een veel lagere instroom hebben of heel strenge criteria hanteren. Overheen de OESO-landen bestaan er grote verschillen binnen de migrantenpopulaties wat betreft de socio-economische en culturele achtergrond:

- In Australië, Canada en Nieuw-Zeeland focust het migratiebeleid op de verdere ontwikkeling van het eigen land en worden in hoge mate hoger opgeleiden aangetrokken.
- Heel wat Europese landen (Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, België en Nederland) trokken na de tweede wereldoorlog tijdelijke buitenlandse werkkrachten aan die zich vervolgens permanent vestigden in het land. Deze gastarbeiders hadden meestal geen (hoge) opleiding genoten. In deze landen zijn er heel wat eerste en tweede generatie immigranten die nog steeds een lager sociaal-economisch thuismilieu hebben dan de autochtone bevolkingsgroep. In sommige van deze landen steeg het aantal immigranten in de laatste 10 jaar opnieuw door het vrij personenverkeer in de EU en migratie om economische redenen. Deze landen (waaronder bijvoorbeeld Luxemburg, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk) hebben dus twee verschillende migrantengroepen: één laag- en één hoogopgeleide.
- Sommige landen kregen pas recentelijk een vrij grote migrantengroep door humanitaire migraties. Hier kwam de migratiestroom pas na 2000 op gang en bestaat de instroom voornamelijk uit mensen die de taal van het land niet spreken en uit eerder lage sociaaleconomische milieus komen. Voorbeelden van dergelijke landen zijn Denemarken, Finland, Noorwegen en Zweden die anders wel een streng integratiebeleid voeren.
- Ook in een laatste groep landen is de immigratiegolf behoorlijk recent. Griekenland, Italië, Portugal en Spanje ontvingen sinds begin 2000 een aanzienlijk aantal immigranten, die jobs waarvoor (bijna) geen scholing vereist is kwamen invullen.

Deze verschillen in achtergrond hebben meteen een impact op de gemiddelde prestatie van de migrantencategorieën: in landen waar de leerlingen met een buitenlandse herkomst voornamelijk uit hogere sociaaleconomische milieus komen, zal hun prestatie automatisch hoger liggen dan die van migrantenleerlingen in landen waar de migranten een tegenovergestelde achtergrond hebben.

Internationaal kunnen drie belangrijke conclusies getrokken worden op basis van Figuur 5.13:

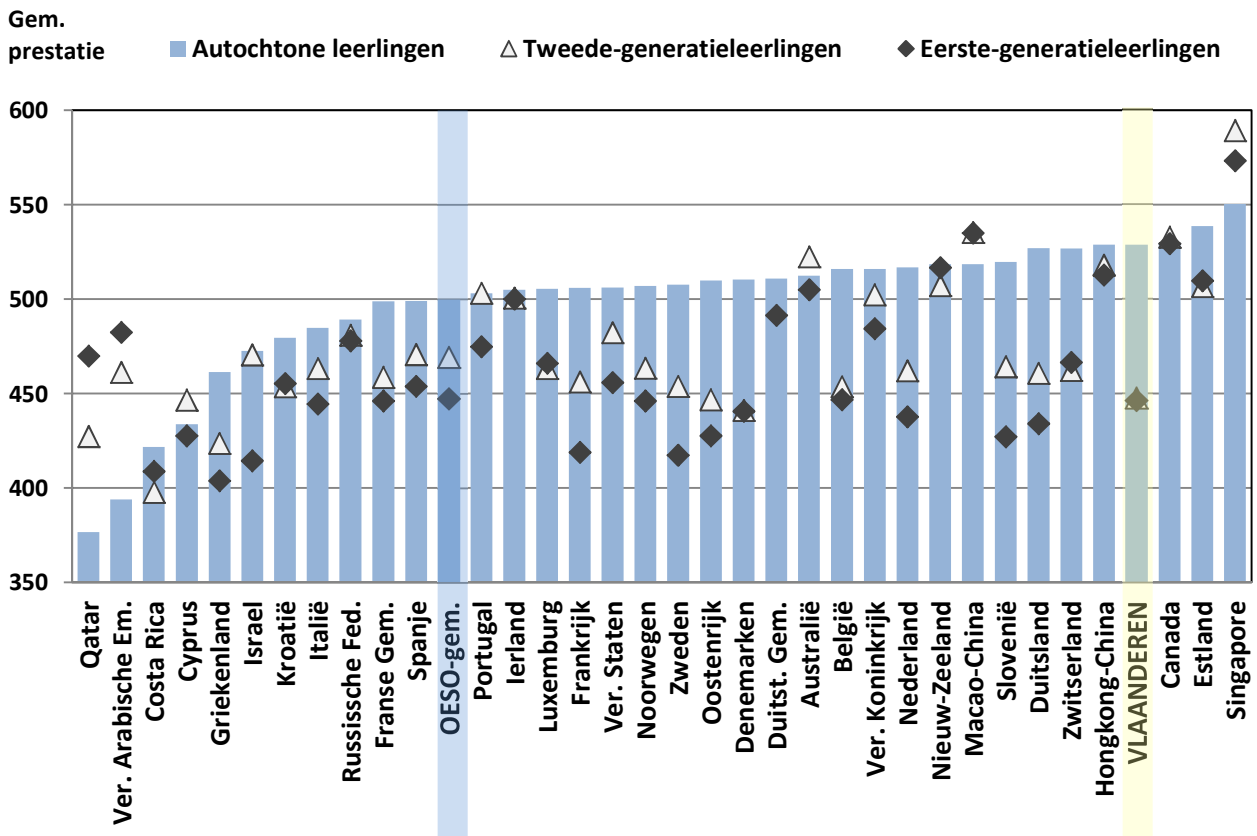
1. In de meeste landen presteren autochtone leerlingen significant beter dan de leerlingen met een buitenlandse herkomst;
2. De prestatieverschillen tussen de migrantengroepen variëren opmerkelijk overheen de landen;
3. In de meeste landen presteren de tweede generatie leerlingen beter dan de eerste generatie leerlingen.

In een gemiddeld OESO-land scoren autochtone leerlingen 30 punten hoger op de schaal voor wetenschappelijke geletterdheid dan de tweede generatie leerlingen. Dit is een significant verschil.

Figuur 5.13 toont aan dat de prestatieachterstand van tweede generatieleerlingen aanzienlijk verschilt tussen de landen. In bepaalde landen (bijvoorbeeld Portugal, Ierland, Nieuw-Zeeland, Israël, Cyprus, de Russische Federatie en Canada) presteren de beide groepen niet significant verschillend van elkaar en is er dus geen sprake van prestatieachterstand ten opzichte van de autochtone leerlingen. In tegenstelling tot die situatie loopt het puntenverschil tussen beide groepen in Zwitserland, Oostenrijk, Denemarken, België en Duitsland op tot 60 punten of meer. Vlaanderen spant echter de kroon: hier behalen de autochtone leerlingen een gemiddelde wetenschappenscore die 81 punten hoger ligt dan die van de tweede generatie leerlingen. Dit verschil is groter dan één vaardigheidsniveau bij wetenschappelijke geletterdheid (74 scorepunten).

In Macao-China, Singapore, de Verenigde Arabische Emiraten en Qatar presteren de tweede generatie leerlingen net tegengesteld aan de algemene trend en halen ze een significant hogere gemiddelde prestatie op de schaal voor wetenschappelijke geletterdheid dan de autochtone leerlingengroep. Ook in Australië, Canada en Cyprus liggen de prestaties van de tweede generatie leerlingen hoger dan die van de autochtone leerlingen, maar hier zijn de verschillen niet significant.

Figuur 5.13 Prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid per migratiegroep



De gemiddelde prestaties van de groep eerste generatie leerlingen verschilt ook aanzienlijk tussen de landen. In Cyprus, de Russische Federatie, Nieuw-Zeeland, Ierland, Australië, Canada en Estland presteren de eerste generatie leerlingen op hetzelfde niveau als de autochtone leerlingen. In Estland is het niet-significante verschil wel enkel te wijten aan de grote standaardfout bij de gemiddelde wetenschapsprestatie van de groep eerste generatie leerlingen.

In Singapore, Macao-China de Verenigde Arabische Emiraten en Qatar halen de eerste generatie leerlingen zelfs een gemiddelde wetenschappenscore die significant hoger ligt dan die van de autochtone leerlingengroep. Dit zijn dezelfde landen waar ook de score van de tweede generatie leerlingen significant hoger ligt dan die van de autochtone groep.

In een gemiddeld OESO-land bedraagt het prestatievoordeel van de autochtone leerlingengroep op de groep eerste generatie leerlingen 52 punten. Dit loopt op tot 70 scorepunten of meer in Denemarken (70), Nederland (79), Oostenrijk (82), Vlaanderen (82), Frankrijk (87) en Zweden (90). Dit keer laten Slovenië en Duitsland het grootste verschil optekenen: in beide gevallen scoren de eerste generatie leerlingen 93 punten lager dan de groep autochtone leerlingen.

In Vlaanderen scoren de eerste generatie leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid gemiddeld 1 punt lager dan de tweede generatie leerlingen, maar dit verschil is niet significant. Net zoals bij de vorige PISA-cycli is de relatief hoge prestatie van de Vlaamse eerste generatie leerlingen (in vergelijking met die

van de tweede generatie leerlingen) toe te schrijven aan een subgroep die thuis Nederlands spreekt. Het gaat hier met andere woorden om Nederlandse leerlingen die in Vlaanderen onderwijs volgen.

Omdat de gemiddelde prestaties slechts een deel van de verschillen tussen en binnen groepen onthullen, vergelijken de volgende twee figuren het aantal top- en laagpresteerders bij de autochtone leerlingen tegenover die bij de leerlingen met een buitenlandse herkomst. Bij deze analyses werden de drie internationale migrantencategorieën gereduceerd tot twee. De eerste en tweede generatie leerlingen worden samengevoegd tot één groep leerlingen ('zelf en/of hun ouders geboren in een ander land'). Deze leerlingen met een buitenlandse herkomst worden tegenover de autochtone leerlingen geplaatst.

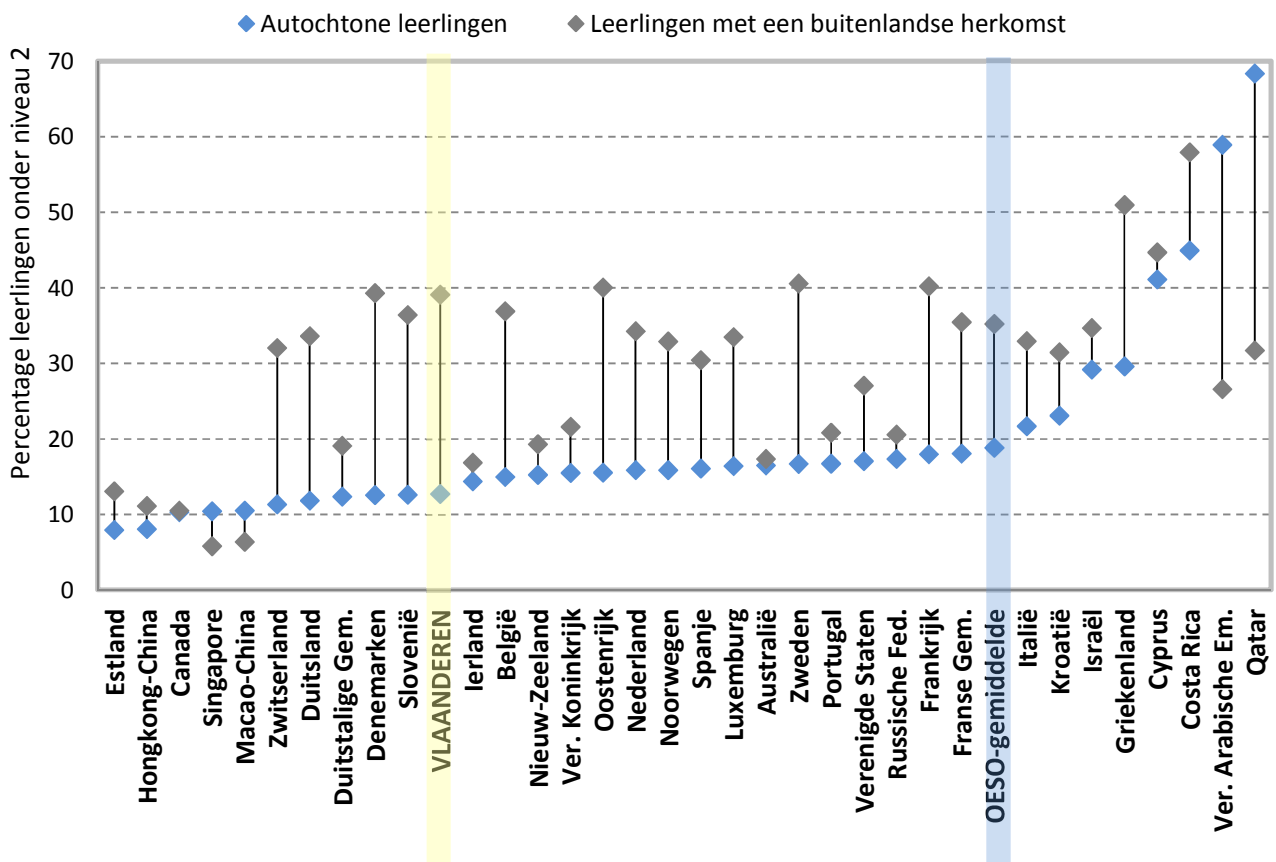
Figuur 5.14 toont voor beide groepen het percentage leerlingen dat het benchmarkniveau 2 niet haalt; figuur 5.15 kijkt naar de percentages leerlingen dat gemiddeld op het vijfde vaardigheidsniveau of hoger presteert (toppresteerders). In beide figuren staan de landen gerangschikt volgens toenemend percentage autochtone leerlingen op het geplote criterium.

Van de Vlaamse autochtone leerlingengroep presteert 13% onder het tweede vaardigheidsniveau voor wetenschappelijke geletterdheid (Figuur 5.14). Hiermee bekleden we de elfde positie in de figuur. Van de leerlingen met een buitenlandse herkomst haalt in Vlaanderen 39% het benchmarkniveau niet. Dit is vergelijkbaar aan de situatie in Denemarken, Oostenrijk, Zweden en Frankrijk waar dit percentage telkens rond de 40% schommelt. Enkel in Cyprus en Griekenland ligt het percentage leerlingen met een buitenlandse herkomst dat onder niveau 2 presteert nog hoger, maar in deze landen is het percentage autochtone leerlingen dat het benchmarkniveau niet haalt ook significant hoger.

In 9 landen/regio's is het percentage leerlingen met een buitenlandse herkomst dat onder niveau 2 presteert kleiner dan 20% (Nieuw-Zeeland, de Duitstalige Gemeenschap, Ierland, Australië, Estland, Hongkong-China, Canada, Macao-China en Singapore) waarbij in de laatste twee uit dit lijstje het percentage zelfs kleiner is dan 10%.

In vergelijking met het OESO-gemiddelde haalt van de Vlaamse autochtone leerlingengroep 6% meer leerlingen het tweede vaardigheidsniveau. Dit is een significant verschil. Van de leerlingen met een buitenlandse herkomst haalt in Vlaanderen 4% minder het benchmarkniveau dan overheen de OESO-landen, maar dit verschil is niet statistisch significant. Hieruit kan dus besloten worden dat Vlaanderen eenzelfde proportie van de leerlingen met een buitenlandse herkomst op het basisniveau voor wetenschappelijke geletterdheid brengt als gemiddeld overheen de OESO-landen wordt bereikt.

Figuur 5.14 Percentage leerlingen dat onder niveau 2 presteert per migratiegroep

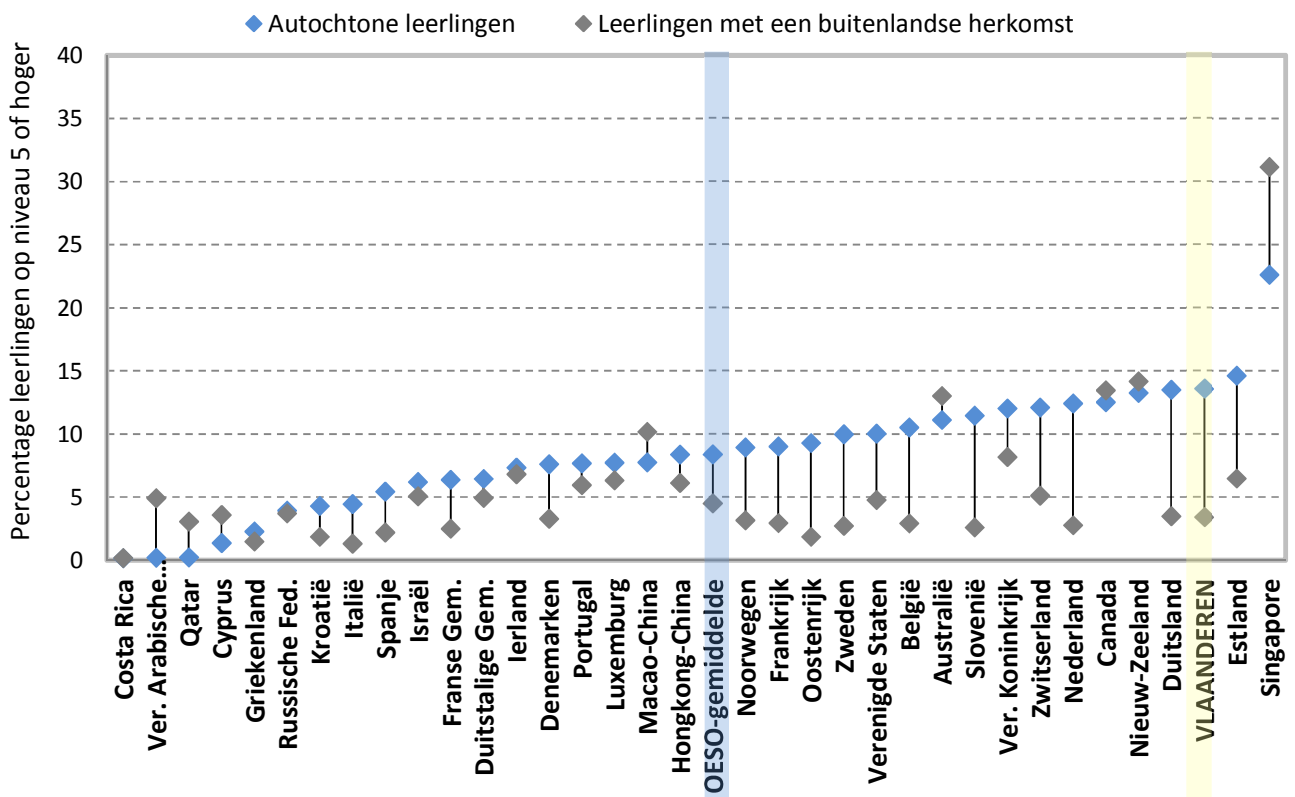


In Vlaanderen levert 13,6% van autochtone leerlingen een topprestatie voor wetenschappelijke geletterdheid (**Figuur 5.15**). Dit is nagenoeg hetzelfde als in Duitsland en Nieuw-Zeeland; enkel in Singapore bereikt een significant groter deel van de autochtone leerlingengroep niveau 5. In vergelijking met het OESO-gemiddelde zetten de autochtone leerlingen in Vlaanderen 5% meer topprestaties neer voor wetenschappen.

Bij de groep leerlingen met een buitenlandse herkomst valt het percentage dat op niveau 5 presteert in Vlaanderen terug tot 3,4%. Dit is een vergelijkbaar percentage als in veel andere Europese landen (bijv. Denemarken, Nederland, Duitsland, Frankrijk). Door het hoge percentage autochtone leerlingen dat in Vlaanderen op niveau 5 presteert, is het Vlaamse verschil tussen het percentage autochtone toppresterders en toppresterders met een buitenlandse herkomst echter het grootste van alle landen. Enkel in Duitsland is het verschil tussen de twee groepen ook 10%, maar overheen de OESO-landen valt dit terug tot minder dan de helft (4,5%).

Op dit vlak is de prestatie van Singapore opmerkelijk: van de autochtone leerling groep haalt 23% het topniveau voor wetenschappelijke geletterdheid en bij hun leerlingen met een buitenlandse herkomst stijgt het percentage toppresterders zelfs naar 31%.

Figuur 5.15 Percentage leerlingen dat op niveau 5 of hoger presteert per migratiegroep



In de meeste OESO-landen leven leerlingen met een buitenlandse herkomst in gezinnen met een minder bevoorrechte socio-economische achtergrond. Overheen de OESO-landen ligt de gemiddelde score van de groep leerlingen met een buitenlandse herkomst op de PISA SES-index 0,23 punten lager dan die van de groep autochtone leerlingen. In Vlaanderen is dit verschil meer dan het dubbele; het verschil tussen beide groepen loopt hier op tot 0,53 punten (zie **Tabel 5.1**). Dit verschil bevestigt duidelijk de lagere sociaal-economische status van de groep eerste en tweede generatie leerlingen in Vlaanderen.

Tabel 5.1 Score van autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst op de SES-index van PISA 2015 (Vlaanderen)

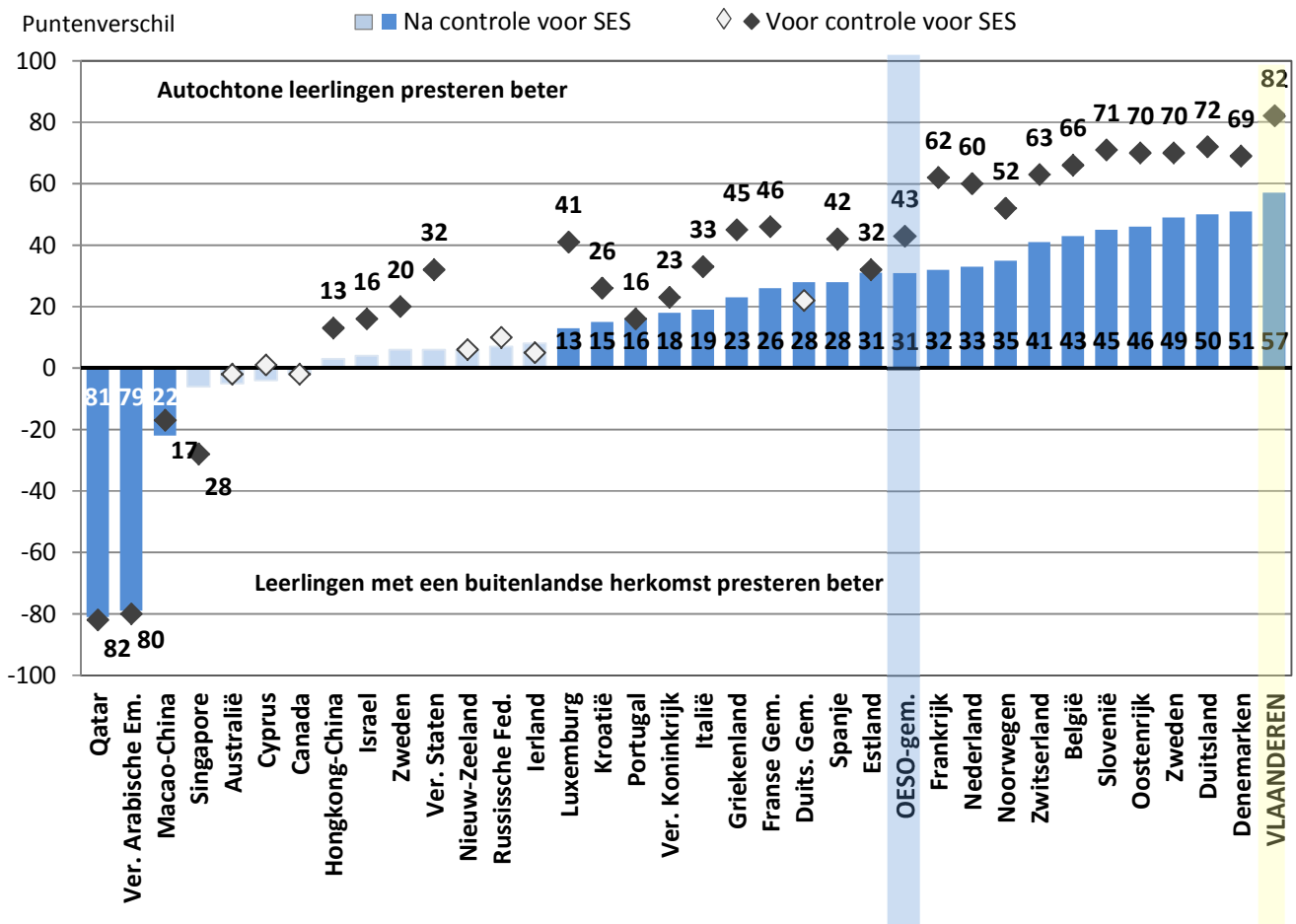
	N	SES-index (ESCS)
Autochtone leerlingen	4742	0,32 (0,02)
Leerlingen met een buitenlandse herkomst	714	-0,21 (0,06)

Ook in vele andere landen is de sterke samenhang tussen migratiestatus en SES aanwezig. Omdat het echter niet correct is om het verschil in sociaal-economische situatie tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst zomaar als verklaring van hun prestatieverschillen te gebruiken gaat **Figuur 5.16** na in welke mate de mindere prestaties van leerlingen met een migratieachtergrond samenhangt met hun nadeligere sociaal-economische thuissituatie. Dit gebeurt door de prestatieverschillen tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst tweemaal te

berekenen: eenmaal zonder rekening te houden met de verschillende sociaal-economische situaties van de twee groepen en eenmaal na controle voor die verschillen.

Figuur 5.16 toont de resultaten van beide analyses voor alle landen met minstens 6,25% leerlingen met een buitenlandse herkomst. De ruiten weerspiegelen de 'brutoverschillen' in wetenschappenprestatie (d.w.z. zonder rekening te houden met SES). De balken stellen de verschillen voor na controle voor SES. In beide symbolen verwijzen de donkere versies naar significante verschillen terwijl de lichte balken en ruiten verwijzen naar verschillen die niet significant zijn. De landen staan in Figuur 5.16 gerangschikt volgens stijgende grootte van het prestatieverschil na controle voor SES (~ de blauwe balken).

Figuur 5.16 Prestatieverschillen voor wetenschappelijke geletterdheid tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst – voor en na het in rekening brengen van de socio-economische status (SES)



Vlaanderen is het enige land waar het ongecontroleerde prestatieverschil tussen autochtonen en leerlingen met een buitenlandse herkomst groter is dan 80 scorepunten in het voordeel van de autochtone leerlingengroep. Daarna volgen Slovenië, Oostenrijk, Zweden en Duitsland waar het prestatievoordeel voor autochtone leerlingen meer dan 70 punten bedraagt. In zowel Qatar als de Verenigde Arabische Emiraten loop het prestatieverschil tussen beide groepen ook op tot 80 scorepunten of meer, maar hier is het in het voordeel van de leerlingen met een buitenlandse herkomst.

Na controle voor SES daalt de prestatiekloof tussen autochtone en migrantenleerlingen in de meeste landen significant. Overheen de OESO-landen verkleint het prestatievoordeel van de autochtone leerlingen van 43 naar 31 punten; een verschil van bijna 30%. Ook in Vlaanderen verkleint de prestatiekloof tussen leerlingen met een buitenlandse herkomst en autochtone leerlingen na controle voor SES van 82 naar 57 punten. Dit is een daling van dezelfde orde als die overheen de OESO-landen (30%).

Uitzondering op de regel zijn de Duitstalige Gemeenschap en Macao-China. In de Duitstalige Gemeenschap wordt het puntenvoordeel voor de autochtone leerlingen groter en significant na controle. In Macao-China vergroot het puntenverschil eveneens na controle voor SES, maar hier is het in het voordeel van de prestaties van leerlingen met een buitenlandse herkomst.

In zowel de Verenigde Staten, Zweden Israël, Hongkong-China als in Singapore betekent het in rekening brengen van de socio-economische achtergrond een afname van de prestatiekloof tot een niet-significant prestatieverschil tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst. In de meeste landen blijven de autochtone leerlingen echter, ondanks de reductie in de prestatieverschillen, ook na controle voor SES nog steeds statistisch significant hoger presteren dan leerlingen met een buitenlandse herkomst. **De sociale achtergrond van de leerlingen verklaart dus slechts een deel van de waargenomen prestatieverschillen.** Dit geldt zeker voor Vlaanderen: zelfs na compensatie voor sociaaleconomische verschillen scoren de autochtone leerlingen gemiddeld nog 57 punten hoger op wetenschappelijke geletterdheid dan hun leeftijdsgenoten met een migrantenachtergrond. Ook dit gecontroleerde puntenverschil is het grootste van alle landen en is zelfs groter dan het ongecontroleerde prestatieverschil tussen de autochtone en allochtone leerlingen van vele landen. Met andere woorden: de verklaringen voor de lagere prestaties van de Vlaamse migrantengroep gaan verder dan SES alleen.

Een centrale verklarende factor voor het prestatieverschil tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst is, zeker in Vlaanderen, de taal die leerlingen thuis spreken. Wanneer de thuistaal verschilt van de instructietaal op school, is het voor leerlingen veel moeilijker om op eenzelfde niveau te presteren als de autochtone leerlingen die thuis wel de instructietaal spreken. De volgende sectie in dit rapport gaat dieper in op deze verschillen tussen leerlingen op basis van hun thuistaal.

5.4 Verschillen tussen leerlingen naargelang hun thuistaal

Naast het geboorteland van leerlingen beïnvloedt ook de taal die leerlingen thuis spreken hun prestaties. Internationaal worden de antwoorden van de leerlingen op de vraag “Welke taal spreek je meestal thuis?” opgesplitst in twee categorieën: leerlingen die thuis dezelfde taal spreken als de instructietaal en leerlingen die thuis een andere taal spreken.

In PISA 2015 geeft 67% van de ondervraagde Vlaamse 15-jarigen aan thuis de instructietaal (Nederlands) te spreken en nog eens 18% spreekt thuis een Vlaams dialect. Deze twee groepen worden bij de internationale analyses samengenomen en vormen voor Vlaanderen de categorie ‘thuistaal = instructietaal’.

Uit de analyses op de Vlaamse thuistaalvariabele blijkt in de eerste plaats dat de groep Vlaamse leerlingen die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal een zeer heterogene groep is. **Tabel 5.2** geeft het absolute aantal leerlingen weer per thuistaalcategorie uit de Vlaamse leerlingvragenlijst. Deze tabel toont in de eerste plaats aan dat er voor een aantal groepen te weinig respondenten zijn om uitspraken op basis van ‘subgroepniveau’ te kunnen doen. Daarenboven zijn er nog steeds een aantal leerlingen (N = 80) die de thuistaalvraag niet of verkeerd invulden en daardoor in de categorie “missing of invalid” terechtkomen. Deze laatste groep wordt sowieso weggelaten uit alle analyses waarin thuistaal wordt meegenomen.

Tabel 5.2 Verdeling van de Vlaamse leerlingen volgens de taal die ze meestal spreken thuis (absolute aantallen en %)

ANTWOORDCATEGORIE in de LEERLINGVRAGENLIJST	N	% van de steekproef
Nederlands	3775	66,5
Frans	257	4,5
Duits	12	0,2
Een Vlaams dialect	1013	17,9
West-Europese taal	82	1,4
Oost-Europese taal	76	1,3
Arabisch	111	2,0
Turks	132	2,3
Een ander Belgisch dialect	9	0,2
Andere talen	128	2,3
(missing of invalid)	80	1,4

Door de kleine aantallen leerlingen voor sommige taalgroepen werd beslist om in de Vlaamse detailanalyses 6 taalgroepen of talen op te nemen.

De categorieën ‘Nederlands’, ‘Frans’, ‘Vlaams dialect’, ‘Arabisch’ en ‘Turks’ worden behouden en verder worden de West- en Oost-Europese talen samengevoegd tot één groep: ‘Een Europese taal’.

Tabel 5.3 toont de gemiddelde prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid volgens de taal die leerlingen meestal thuis spreken alsook de bijhorende scores op de PISA-index voor sociaal-economische status (SES). De waarden die significant verschillen van die van de Nederlandstalige leerlingen worden in het vet weergegeven.

Tabel 5.3 bevestigt dat van zodra de thuistaal van de leerlingen verschilt van het Nederlands of een Vlaams dialect de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid significant dalen. Ondanks de nog steeds beperkte groepsgroottes en de bijhorende grote standaardfouten (aangegeven tussen de haakjes), blijven de verschillen voor alle groepen anderstaligen statistisch significant in vergelijking met de Nederlandstalige/Vlaamse referentiegroep.

Verder toont Tabel 5.3 dat de grootte van het prestatieverschil aanzienlijk varieert afhankelijk van de concrete taal. Zo bedraagt het verschil in prestaties tussen de Nederlandstalige leerlingen en de leerlingen die thuis een Europese taal spreken 76 scorepunten, terwijl het verschil in prestatie tussen de Nederlandstalige leerlingen en de groep leerlingen die thuis Turks spreekt oploopt tot 129 punten. Het is dus niet enkel het ‘al dan niet Nederlands spreken thuis’ dat voor een grote variatie binnen de Vlaamse leerlingengroep zorgt. Binnen de groep anderstaligen zijn er ook nog grote verschillen vast te stellen.

Tabel 5.3 Gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid en score op de PISA-index voor SES volgens thuistaal

THUISTAAL	N	Wetenschappelijke geletterdheid*	Index voor SES*
Nederlands	3775	528,4 (2,7)	0,35 (0,02)
Frans	257	494,8 (15,9)	0,38 (0,12)
Een Vlaams dialect	1013	526,1 (3,9)	0,11 (0,03)
Een Europese taal	158	452,0 (13,7)	-0,01 (0,11)
Arabisch	111	427,1 (12,3)	-0,33 (0,10)
Turks	132	399,5 (10,2)	-0,71 (0,07)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Ook de samenhang tussen de taalachtergrond van leerlingen en hun sociaal economische status wordt bevestigd in Tabel 5.3. Enkel leerlingen die thuis Frans spreken halen eenzelfde score op de PISA SES-index als de Nederlandstalige leerlingen; alle andere groepen, inclusief de leerlingen die thuis een Vlaams dialect spreken, hebben een significant lagere indexscore.

Wanneer de migratiestatus van Vlaamse leerlingen en hun thuistaal samen in rekening worden gebracht, dan blijkt de thuistaal zowel voor autochtone leerlingen als voor leerlingen van buitenlandse herkomst een effect te hebben op hun PISA-prestaties (**Tabel 5.4**). In beide groepen presteren leerlingen die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal gemiddeld lager dan de leerlingen die thuis Nederlands of een Vlaams dialect spreken. Bij de autochtone leerlingen bedraagt het verschil 49 punten, bij de leerlingen met een buitenlandse herkomst 51 punten.

Tabel 5.4 Gemiddelde prestatiestatus voor wetenschappelijke geletterdheid van Vlaamse leerlingen volgens hun migratiestatus en thuistaal

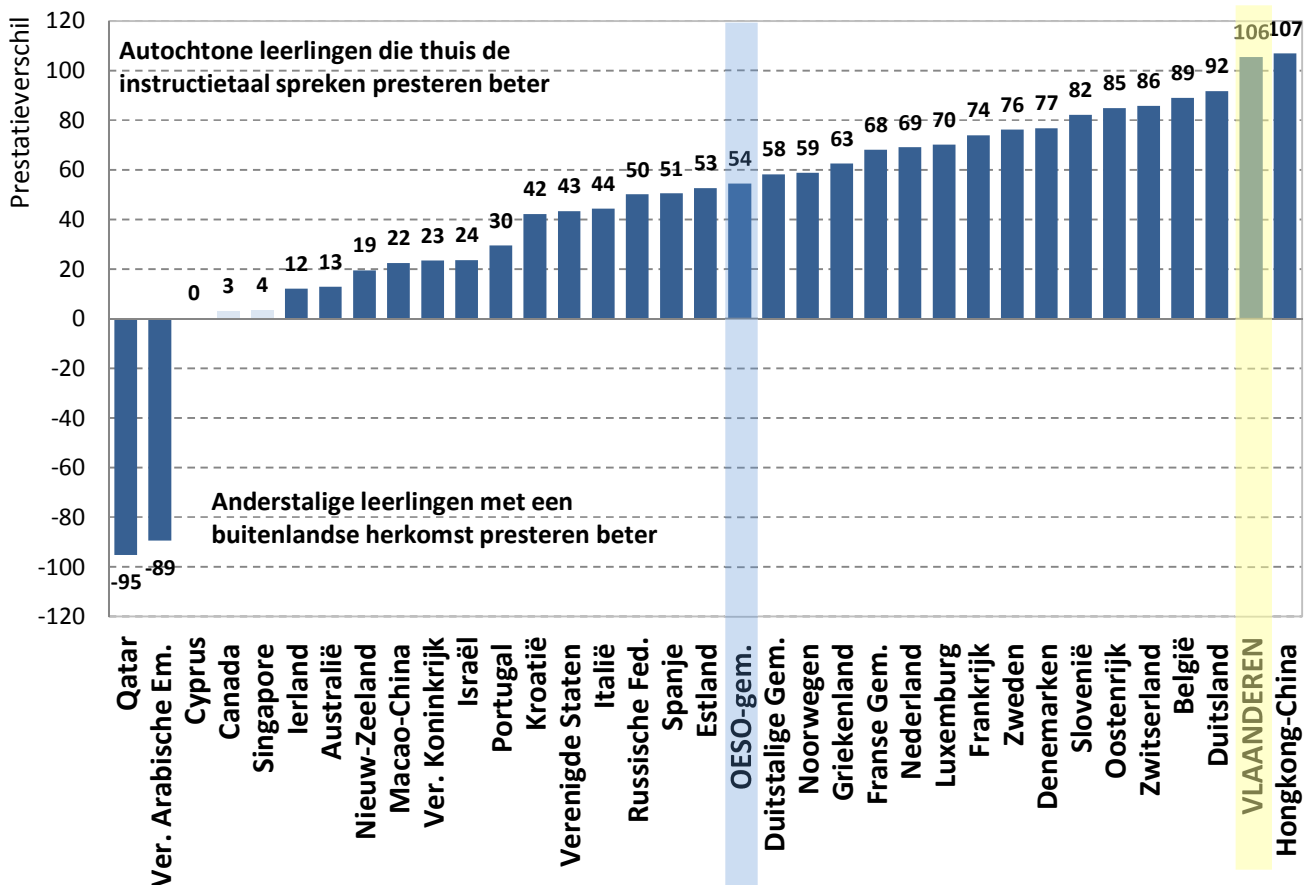
	Leerlingen die thuis Nederlands of een Vlaams dialect spreken*	Leerlingen die thuis een andere taal spreken*
Autochtone leerlingen	532,44 (2,4)	483,04 (13,0)
Leerlingen met een buitenlandse herkomst	478,24 (8,5)	426,93 (6,9)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Het verschil in wetenschappenprestatie tussen leerlingen met een buitenlandse herkomst en de totale groep autochtone Vlaamse leerlingen (die een gemiddelde van 529 punten haalt voor wetenschappelijke geletterdheid) verkleint van 102 scorepunten naar een verschil van 50 scorepunten als de leerlingen met een buitenlandse herkomst thuis Nederlands of een Vlaams dialect spreken. Anders gezegd, in Vlaanderen verkleint het prestatieverschil tussen autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst met ongeveer 50% wanneer deze laatste groep thuis de onderwijstaal spreekt. Daarenboven halen de leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis Nederlands of een Vlaams dialect spreken, eenzelfde gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid als de autochtone leerlingen die thuis een andere taal spreken (zie Tabel 5.4).

Figuur 5.17 toont het prestatieverschil tussen leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal en hun autochtone leeftijdsgenoten die wel de instructietaal spreken thuis voor de landen met minstens 6,25% leerlingen met een buitenlandse herkomst in hun PISA-steekproef. De donkere balken verwijzen naar significante verschillen tussen de 2 groepen terwijl lichte kleuren niet significante verschillen voorstellen.

Figuur 5.17 Verschillen in wetenschappenprestatie tussen autochtone leerlingen die thuis de instructietaal spreken en leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal



De grootste prestatieverschillen tussen leerlingen op basis van hun migratiestatus en thuistaal worden in Vlaanderen en Hongkong-China opgetekend. Hier presteren leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal meer dan 100 punten lager dan de autochtone leerlingen die thuis wel de instructietaal spreken. Dit is bijna het dubbele van het verschil tussen de twee groepen overheen de OESO-landen (54 scorepunten). Ook in België en buurland Duitsland loopt het puntenverschil op tot ongeveer 90 punten in het nadeel van de leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal.

In Qatar en de Verenigde Arabische Emiraten is de situatie volledig omgekeerd. Hier presteren anderstalige leerlingen met een buitenlandse herkomst ongeveer 90 punten hoger dan de autochtone leerlingen die thuis de instructietaal spreken.

5.5 Trends in de verschillen tussen leerlingen

Door de data van verschillende PISA-cycli te vergelijken, wordt het mogelijk om trends in de verschillen tussen leerlingen te identificeren en te kijken of deze de trends in dezelfde lijn liggen als de trends in de prestaties.

De analyses op de **spreiding** in de wetenschappenprestaties maken het mogelijk om zowel de trend in de kloof in die prestaties te bekijken als om de prestaties van de hoogst en laagst presterende leerlingen in 2006 en in 2015 te vergelijken.

In vergelijking met 2006 is de wetenschappenprestatie van de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen (percentiel 5) afgenomen. In 2006 behaalde deze leerlingengroep gemiddeld 363 punten; in 2015 is dit 338 punten. Dit verschil van 25 punten is significant en dus presteren de zwakste leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid nu lager dan 9 jaar geleden. Bij percentiel 95 zien we een andere tendens. In 2006 haalden de 5% best presterende Vlaamse leerlingen een gemiddelde wetenschapsscore van 665 punten; in 2015 ligt de score op 668. Dit is nagenoeg hetzelfde gemiddelde en dus presteren de sterkste leerlingen voor wetenschappen nog steeds op hetzelfde niveau als in 2006. De veranderingen in de Vlaamse percentielscores voor wetenschappen hebben tot gevolg dat ook de grootte van de Vlaamse kloof in de wetenschappenprestaties veranderde. In 2006 bedroeg het verschil tussen de sterkst en zwakst presterende leerlingen 302 punten; in 2015 is dit opgelopen tot 330 punten. Deze toename is significant. De spreiding in de Vlaamse wetenschappenprestatie is tussen 2006 en 2015 significant groter geworden en dit komt voornamelijk doordat de zwakst presterende leerlingen nu minder goed scoren dan 9 jaar geleden.

Tabel 5.5 Trends in de Vlaamse kloof in de prestaties tussen de 5% hoogst en de 5% laagst presterende leerlingen (2006 tot 2015)

	PISA 2006*	PISA 2009*	PISA 2012*	PISA 2015*
Wetenschappelijke gel.	302 (10,5)	324 (6,7)	333 (7,3)	330 (5,3)
Leesvaardigheid		303 (7,1)	321 (8,6)	330 (6,3)
Wiskundige gel.			338 (7,7)	324 (7,1)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Bij leesvaardigheid is er eenzelfde trend in de kloof in de prestaties als bij wetenschappelijke geletterdheid. De laatste keer dat leesvaardigheid als hoofddomein werd bevraagd (PISA 2009) haalden de 5% laagst presterende Vlaamse leerlingen een gemiddelde leesscore van 357 punten. In 2015 ligt deze op 331 punten en net als bij wetenschappelijke geletterdheid is dit verschil van 26 punten significant. De 5% hoogst presterende leerlingen haalden in 2009 een gemiddelde score voor leesvaardigheid van 660 punten. In 2015 is die nagenoeg dezelfde, namelijk 661 punten. Ook bij dit domein neemt de kloof in de prestaties tussen de best en laagst presterende leerlingen dus toe in Vlaanderen, meer bepaald van 303 punten in PISA 2009 naar 330 punten in PISA 2015. Zoals bij wetenschappen is de spreiding in de Vlaamse leesprestatie significant groter geworden sinds dit domein de laatste keer als hoofddomein werd bevraagd en dit komt opnieuw doordat de zwakst presterende leerlingen nu minder goed scoren voor lezen dan 6 jaar geleden.

In Vlaanderen wordt in PISA 2015 het kleinste verschil tussen de 5% best en de 5% zwakst presterende leerlingen vastgesteld bij wiskundige geletterdheid. In vergelijking met de laatste keer dat wiskunde als hoofddomein werd getest (2012) lijkt het dus alsof de kloof in de prestaties aan het verkleinen is. De vorige PISA-cycli leren echter dat bij wiskundige geletterdheid telkens dergelijke variatie optreedt. Wanneer wiskunde als hoofddomein bevraagd wordt, is de kloof telkens aanzienlijk groter dan wanneer het domein als bijdomein bevraagd wordt. Zo bedroeg het verschil in PISA 2003 en PISA 2012 respectievelijk 347 en 338 punten, terwijl het in PISA 2006, 2009 en 2015 telkens terugviel (322 in 2006 en 324 in zowel 2009 als 2015). Het is dan ook niet mogelijk om enige significante trend in de spreiding in de Vlaamse wiskundescores vast te stellen behalve de bevinding dat het Vlaamse verschil tussen de sterkste en de zwakste leerlingen bij dit domein steeds tot het grootste verschil van alle landen behoort.

In 2006 verklaarde de **socio-economische status** van leerlingen overheen de OESO-landen 14,4% van de variantie in hun prestaties in wetenschappelijke geletterdheid. In 2015 is deze verklarende impact gedaald naar 12,9% en dit verschil van 1,4% is significant. Dit impliceert dat overheen de OESO-landen de gelijkheid toenam tussen 2006 en 2015. In Vlaanderen daalde het percentage variantie in de wetenschappenscores dat verklaard wordt door SES ook van 19,3% in 2006 naar 17,6% in 2015. Dit verschil is echter niet significant waardoor er in Vlaanderen dus geen verschil is in de gelijkheid.

Figuur 5.18 toont voor de landen die aan zowel aan PISA 2006 als aan PISA 2015 deelnamen het verschil in de impact van SES op de wetenschappenprestaties in die periode tegenover de trend in de gemiddelde prestatie. Op de X-as wordt het verschil in het percentage verklaarde variantie geplot; de Y-as toont het puntenverschil voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015. Donkere symbolen wijzen op een significante trend op allebei de vlakken.

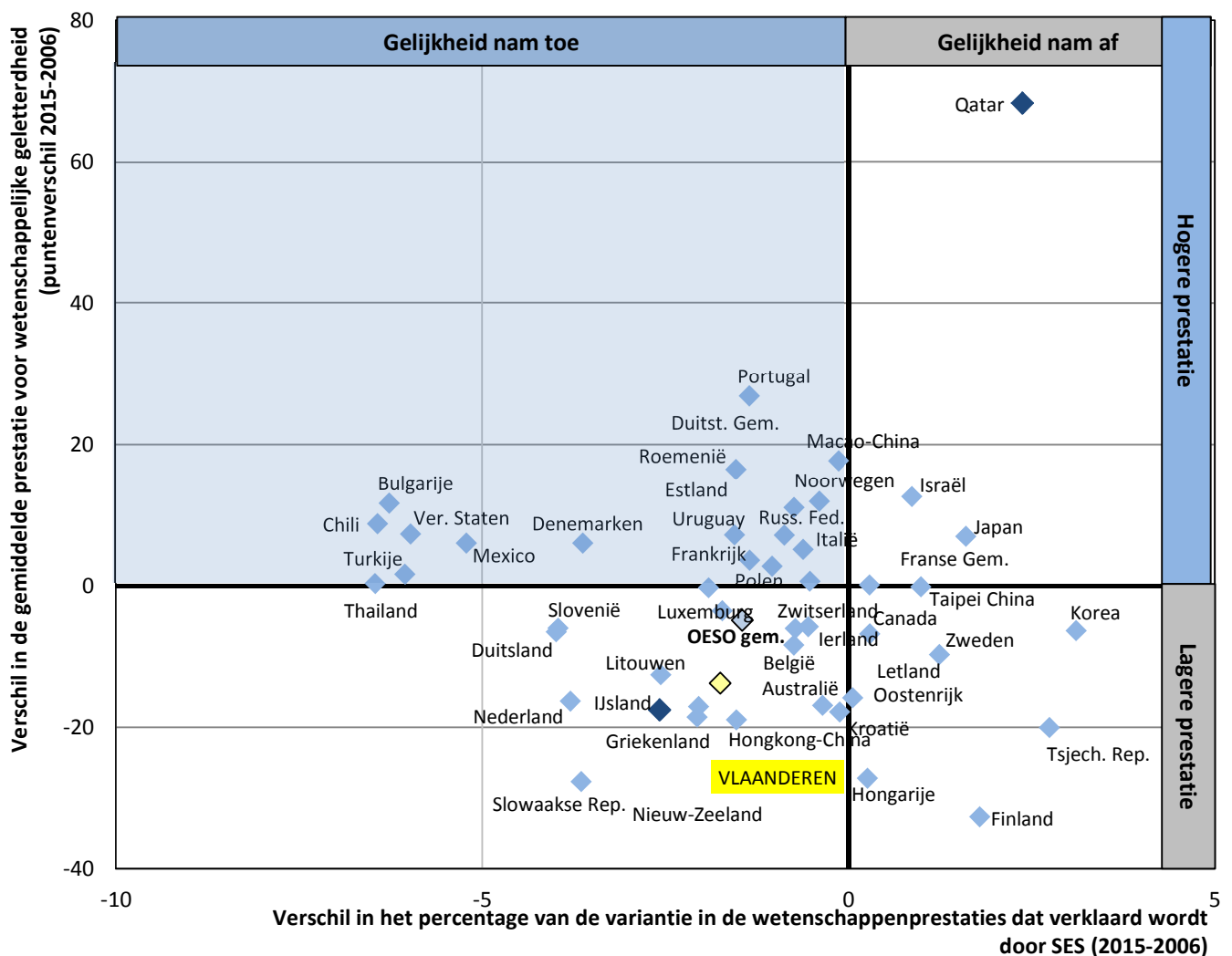
Slechts in twee landen is er een significante trend in de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid én in de impact van SES op die prestatie. Qatar combineert een significant hogere prestatie met een significante toename van het percentage variantie dat verklaard wordt door SES (of, anders gezegd, een significante daling van de gelijkheid). IJsland daarentegen ziet de gemiddelde wetenschappenscore significant afnemen, maar combineert dit wel met een significant lagere impact van SES (en dus een hogere gelijkheid). In alle andere landen is slechts één van de beide factoren of geen enkele significant.

Overheen de OESO-landen is de impact van SES op wetenschappenscore tussen 2006 en 2015 significant afgenomen, maar omdat de gemiddelde prestatie voor wetenschappen niet significant veranderde in die periode, heeft ook dit symbool een lichte kleur in Figuur 5.18. Ook in Denemarken, Slovenië, Mexico, de Verenigde Staten, Chili, Thailand, Bulgarije en Duitsland nam de gelijkheid significant toe terwijl de prestatie gelijk bleef. De meeste van deze landen bevinden zich in het kwadrant linksboven in Figuur 5.18 omdat hun gemiddelde wetenschappen in 2015 hoger ligt dan in 2006, maar niet significant hoger.

Vlaanderen bevindt zich in dezelfde situatie als Finland, de Tsjechische en de Slowaakse Republiek, Hongarije, Nederland, Litouwen, Nieuw-Zeeland, Australië, Oostenrijk, Griekenland, Hongkong-China en Kroatië. Hier gaat de gemiddelde prestatie voor wetenschappen significant achteruit tussen 2006 en 2015, maar het percentage variantie in de wetenschappenscores dat verklaard wordt door SES verandert niet significant. Samen met onder andere Nederland en Hongkong-China bevindt Vlaanderen zich linksonder in

Figuur 5.18, wat aangeeft dat de tendens in de data eerder gaat naar een toename van de gelijkheid. In 2015 verklaart SES namelijk een kleiner deel van de verschillen in prestatie dan in 2006, maar deze afname is niet statistisch significant. Finland en de Tsjechische Republiek staan in het kwadrant rechtsonder van Figuur 5.18. In deze landen verklaart SES in 2015 meer van de prestatieverschillen dan in 2006 en hoewel ook hier geen significante trend aanwezig is, lijkt de gelijkheid in deze landen eerder af te nemen.

Figuur 5.18 Verandering in de impact van SES op prestatie en in de gemiddelde prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015

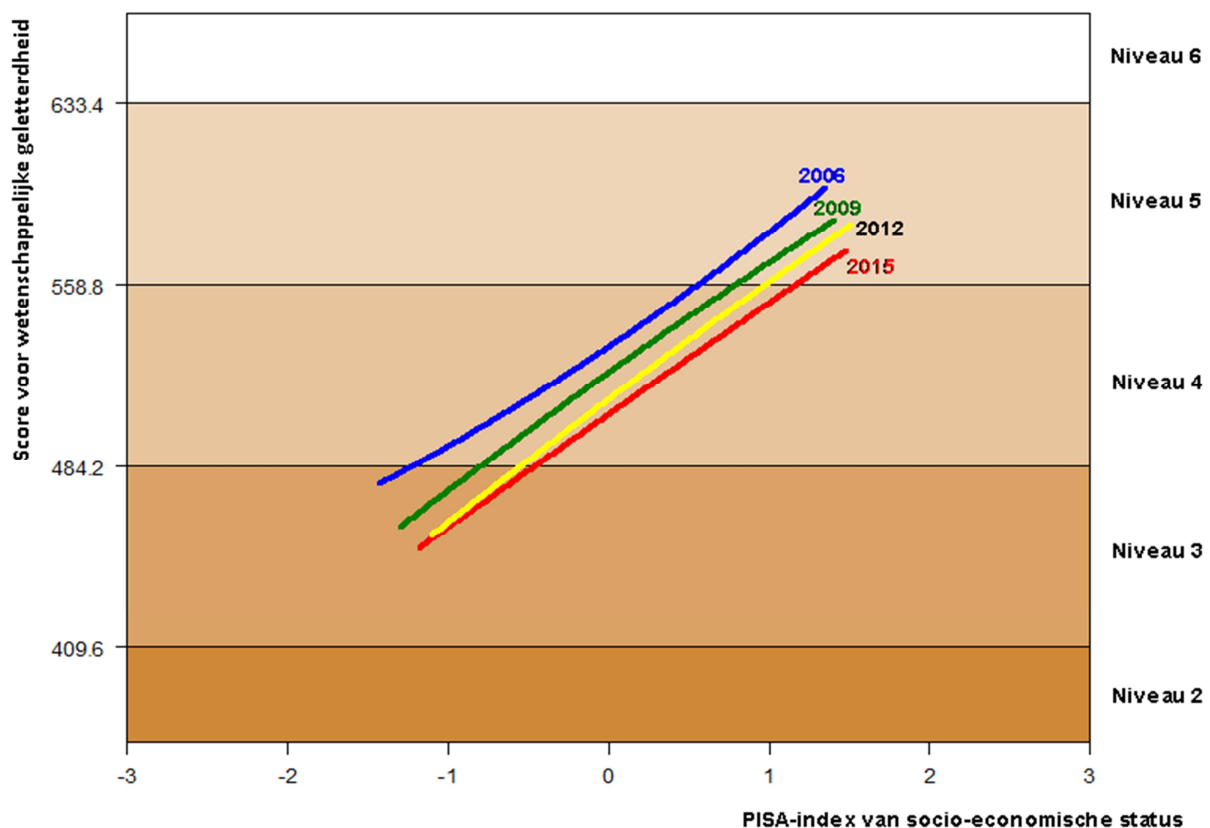


Trendanalyses op basis van de socio-economische gradiënten leveren eenzelfde beeld als de trends op basis van de door SES verklaarde variantie. Slechts heel weinig landen combineren significante verschillen in het puntenverschil dat samengaat met één eenheid op de SES-index met een significant verschil in hun gemiddelde prestatie. Overheen de OESO-landen kwam een verandering van één eenheid op de SES-index in 2006 overeen met een verschil van 39 punten op de schaal voor wetenschappelijke geletterdheid. In 2015 is dit gedaald naar 38 punten – een niet-significant verschil. Ook in Vlaanderen is er tussen 2006 en

2015 geen significante verandering op dit vlak: in 2006 was het puntenverschil dat voor wetenschappen samengaat met één punt op de SES-trendindex gelijk aan 44 en in 2015 gelijk aan 46.

Dat de samenhang tussen SES en de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid tussen 2006 en 2015 in Vlaanderen niet significant veranderde, blijkt ook uit **Figuur 5.19**. Alle vier de gradiënten zijn nagenoeg even steil. Doordat de gemiddelde Vlaamse prestatie voor wetenschappen in elke cyclus wat lager ligt, bevindt de blauwe lijn van 2006 zich het hoogst. Vervolgens zien we de groene, gele en rode lijn telkens onder hun voorganger liggen. De hellingsgraad van alle lijnen verschilt nauwelijks, maar de buiging van de gradiënt bij PISA 2006 is wel afwijkend van die van de andere drie. In 2006 buigt de gradiënt duidelijk af naar boven, terwijl hij in de andere cycli eerder afzwakt aan de bovenkant (2009) of zeer lineair verloopt (2012 en 2015). In 2006 nam de samenhang tussen de socio-economische thuissituatie van leerlingen en hun wetenschappenprestaties toe bij leerlingen met een hogere SES. In deze PISA-cyclus is de samenhang tussen socio-economische factoren en prestatie voor alle leerlingen gelijk; ongeacht of ze uit een gezin met een hoge dan wel een lage SES komen

Figuur 5.19 De Vlaamse socio-economische gradiënt voor wetenschappelijke geletterdheid bij PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012 en PISA 2015



Uit de vergelijking van de begin- en eindpunten van de gradiënten van 2006 en 2015 blijkt tenslotte dat de daling in de Vlaamse wetenschappenscores geldt voor alle leerlingen, ongeacht hun sociaal-economische thuissituatie. In 2006 haalden de leerlingen uit de 5% minst bevoorrechte milieus een score van 477 punten, wat goed was voor een prestatie op het tweede vaardigheidsniveau. Deze score daalt in 2015

naar 450 punten. Dit is nog steeds een prestatie op het tweede niveau, maar ligt wel significant lager dan in 2006. Bij de leerlingen uit de 5% meest bevoorrechte milieus zien we een identieke trend. Waar het eindpunt van de gradiënt in 2006 op 598 punten lag, ligt deze in 2015 op 572 punten. Opnieuw weerspiegelen de beide waarden een gemiddelde prestatie op hetzelfde vaardigheidsniveau (niveau 4), maar ook nu ligt de prestatie in 2015 significant lager dan in 2006. Beide tendensen tonen aan dat zowel de leerlingen uit de gezinnen met de laagste socio-economische status als die uit gezinnen met de hoogste SES in 2015 significant lager presteren dan in 2006.

Net zoals overheen de OESO-landen, nam het aantal **leerlingen met een buitenlandse herkomst** ook toe in de Vlaamse steekproef. In 2006 had 9,4% van de OESO-leerlingen een buitenlandse herkomst; in 2015 is dit gestegen naar 12,5%. In Vlaanderen is de stijging van het aandeel leerlingen met een buitenlandse herkomst wel groter. Hier verdubbelde het percentage leerlingen met een buitenlandse herkomst van 7% in 2006 naar 14% in 2015.

Tabel 5.6 Trends in de wetenschappenprestaties voor autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst voor zowel Vlaanderen als overheen de OESO-landen

	PISA 2006*			PISA 2015*		
	Gem.	% onder niv 2	% boven niv 5	Gem.	% onder niv 2	% boven niv 5
OESO-autochtoon	506 (0,5)	16,8 (0,1)	9,6 (0,1)	500 (0,4)	18,9 (0,2)	8,4 (0,1)
OESO-buitenl. herkomst	456 (1,7)	34,1 (0,8)	5,3 (0,4)	456 (1,6)	35,2 (0,8)	4,5 (0,3)
VLAA-autochtoon	539 (3,1)	9,53 (1,1)	13,1 (0,8)	529 (2,4)	12,8 (0,9)	13,6 (0,7)
VLAA-buitenl. herkomst	449 (9,5)	36,6 (4,5)	2,9 (1,1)	447 (5,7)	39,2 (2,7)	3,4 (1,0)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Tabel 5.6 toont de trends in de gemiddelde wetenschappenprestaties van autochtone leerlingen en leerlingen met een buitenlandse herkomst alsook in het aantal top- en laagpresteerders in deze twee groepen overheen de OESO-landen en in Vlaanderen. Overheen de OESO-landen presteerden de leerlingen met een buitenlandse herkomst in 2006 voor wetenschappelijke geletterdheid 50 punten lager dan hun leeftijdsgenoten met een autochtone achtergrond. Dit puntenverschil verkleinde een beetje in 2016, naar 43 punten, maar nog steeds presteren leerlingen met een buitenlandse herkomst in een gemiddeld OESO-land significant hoger dan de autochtone leerlingen.

In Vlaanderen zien we eenzelfde tendens. In 2006 presteerden de autochtone Vlaamse leerlingen gemiddeld 90 punten hoger voor wetenschappelijke geletterdheid dan de leerlingen met een buitenlandse herkomst. Dit verschil verminderde naar 82 punten in 2015, maar nog steeds is het verschil tussen beide groepen heel groot en in het voordeel van de autochtone leerlingen.

Opvallend is wel dat, net zoals overheen de OESO-landen, de tendens in de Vlaamse kloof volledig veroorzaakt wordt door de verschillen in de gemiddelde prestatie van de autochtone groep. Deze leerlingen presteren in 2015 respectievelijk 7 (OESO) en 10 (Vlaanderen) punten lager dan in 2006 terwijl de prestaties van de groep leerlingen met een buitenlandse herkomst veel minder schommelen.

Ondanks de dalingen in de gemiddelde prestaties van de autochtone leerlingen alsook de veranderingen in hun percentage laag- en hoogpresteerders veranderde de prestatie ook van deze groep tussen 2006 en 2015 niet significant. Door de linkfouten bij de trendanalyses is geen enkele trend uit Tabel 5.6 significant. De prestaties van zowel de autochtone leerlingen als die van de leerlingen met een buitenlandse herkomst veranderden dus niet significant tussen 2006 en 2015 en daarbij bleven vooral de scores en de percentages hoog- en laagpresteerders bij de laatstgenoemde groep heel stabiel sinds 2006.

Bij trendanalyses op de **thuisstaal van leerlingen** is enige voorzichtigheid geboden. In 2006 werd het PISA-onderzoek nog op papier afgenomen en konden leerlingen (verkeerdelijk!) in de vragenlijst meerdere talen aankruisen bij de vraag 'Welke taal spreek je meestal thuis?'. Vermits de datamanagementsoftware slechts één antwoord aanvaardt, werden al deze antwoorden als invalid gecodeerd. Het is te verwachten dat het grootste deel van de 356 leerlingen die in PISA 2006 een 'invalid' antwoord gaven bij één van de 'anderstalige' antwoordcategorieën thuishoort, maar dit valt niet met zekerheid te achterhalen.

Op basis van de antwoorden van de leerlingen die in 2006 wel een aanvaardbaar antwoord gaven op de thuistaalvraag, weten we dat toen minstens 86,6% van de leerlingen aangaf thuis Nederlands of een Vlaamse dialect te spreken (zie **Tabel 5.7**). Dit aantal verschilt nauwelijks van de 84,4% uit PISA 2015, maar aangezien we niet met zekerheid kunnen zeggen in welke categorie de 'invalid' antwoorden thuishoren, is het niet mogelijk om hier trenduitspraken over te doen.

Tabel 5.7 Verschillen in de verdeling van de Vlaamse leerlingen volgens de taal die ze meestal spreken thuis tussen 2006 en 2015 (absolute aantallen en %)

Antwoordcategorie in de leerlingvragenlijst	PISA 2006		PISA 2015	
	N	% van de steekproef	N	% van de steekproef
Nederlands	3606	70,2	3775	66,5
Frans	135	2,6	257	4,5
Duits	9	0,2	12	0,2
Een Vlaams dialect	840	16,4	1013	17,9
West-Europese taal	27	0,6	82	1,4
Oost-Europese taal	13	0,3	76	1,3
Arabisch	24	0,5	111	2,0
Turks	57	1,1	132	2,3
Een ander Belgisch dialect	3	0,1	9	0,2
Andere talen	35	0,7	128	2,3
(missing of invalid)	375	7,4	80	1,4

Aangezien bij analyses naar de gemiddelde prestatie per thuistaalcategorie enkel rekening wordt gehouden met de valide antwoorden, is het wel mogelijk om die resultaten tussen 2006 en 2015 te vergelijken. **Tabel 5.8** toont dat voor de meeste thuistaalcategorieën de gemiddelde wetenschappenprestatie niet significant veranderde tussen 2006 en 2015. Enkel de score van de leerlingen die aangeven thuis een Vlaams dialect te spreken daalde significant met 18,6 punten. De andere dalingen en stijgingen in de resultaten zijn niet significant.

Tabel 5.8 Trends in de wetenschappenprestaties van Vlaamse leerlingen op basis van hun thuistaal

	PISA 2006*	PISA 2015*
Nederlands	538,4 (3,0)	528,4 (2,7)
Frans	487,2 (17,2)	494,8 (15,9)
Een Vlaams dialect	544,7 (6,3)	526,1 (3,9)
Een Europese taal	444,8 (18,2)	452,0 (13,7)
Arabisch	428,7 (14,1)	427,1 (12,3)
Turks	404,6 (12,4)	399,5 (10,2)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Ook in 2006 had de thuistaal reeds een significant effect op de prestaties van zowel autochtone leerlingen als van leerlingen met een buitenlandse herkomst. In beide groepen presteerden leerlingen die thuis een andere taal spreken dan de instructietaal Nederlands (of een Vlaams dialect) gemiddeld lager dan de leerlingen die deze taal wel spreken. In PISA 2006 bedroeg de kloof bij de autochtone leerlingen 58 punten en die bij leerlingen met een buitenlandse herkomst 86 punten. Beide kloven zijn groter dan deze die vastgesteld worden bij PISA 2015 (respectievelijk 49 en 51 punten), maar door de 'link error' bij PISA 2015 zijn deze niet significant verschillend. **We kunnen dus niet zeggen dat de kloof tussen leerlingen die thuis de instructietaal spreken en zij die dit niet doen kleiner werd tussen 2006 en 2015**, al is de daling van 86 naar 51 punten bij de groep leerlingen met een buitenlandse herkomst bijna significant.

Tabel 5.9 toont tenslotte de prestaties voor wetenschappelijke geletterdheid van de Vlaamse leerlingen op basis van hun migratiestatus en thuistaal voor zowel PISA 2006 als voor PISA 2015.

Tabel 5.9 Trends in de wetenschappenprestaties van Vlaamse leerlingen op basis van hun migratiestatus en thuistaal

	Leerlingen die thuis Nederlands of een Vlaams dialect spreken		Leerlingen die thuis een andere taal spreken	
	PISA 2006*	PISA 2015*	PISA 2006*	PISA 2015*
Autochtone leerlingen	541,13 (3,0)	532,44 (2,4)	483,50 (7,1)	483,04 (13,0)
Leerlingen met een buitenlandse herkomst	505,46 (9,5)	478,24 (8,5)	419,51 (9,5)	426,93 (6,9)

*De standaardfout wordt aangegeven tussen de haakjes

Slechts bij één groep leerlingen veranderde de gemiddelde wetenschappenprestatie over deze periode significant: leerlingen met een buitenlandse herkomst die thuis de instructietaal spreken, halen in 2015 een significant lagere prestatie voor wetenschappen dan in 2006. Het is ook deze daling van 27 punten die er in het bijzonder voor zorgt dat de kloof tussen leerlingen die thuis Nederlands spreken en zij die een andere taal spreken met 35 punten verkleint tussen 2006 en 2015 bij de leerlingen met een buitenlandse herkomst. Het komt dus niet doordat de groep anderstalige leerlingen in 2015 beter presteert, maar omdat de gemiddelde score van de groep die thuis de instructietaal spreekt significant afneemt.

6. ATTITUDES TEN OPZICHTE VAN WETENSCHAPPEN

In de afgelopen decennia zijn pedagogen en beleidsmakers meer aandacht gaan besteden aan de affectieve dimensies van het leren van wetenschappen. Men is bezorgd dat onvoldoende leerlingen en dan vooral meisjes een carrière binnen de wetenschappen ambiëren. De veronderstelling is dat het aanwakken van de motivatie en interesse in wetenschappen op de kritieke leeftijd wanneer de leerlingen beginnen te denken over hun toekomstige loopbaan, zal helpen om het aandeel leerlingen dat een carrière in de wetenschappen kiest te verhogen. Daarnaast is het in een wereld die steeds ‘technologischer’ wordt, voor iedereen van essentieel belang om een sterke wetenschappelijke basis te hebben om volledig te kunnen participeren in de samenleving.

Het huidige en toekomstige engagement van leerlingen tegenover wetenschappen hangt af van twee factoren: hoe leerlingen denken over zichzelf (waar ze denken goed in te zijn en wat ze denken dat goed voor hen is) en hun attitude ten opzichte wetenschappen en wetenschappelijke activiteiten (Vinden zij deze activiteiten belangrijk, aangenaam en nuttig?). **Tabel 6.1** geeft een overzicht wat in PISA 2015 gevraagd werd aan leerlingen wat betreft hun engagement tegenover wetenschappen, motivatie om wetenschappen te leren en zelfvertrouwen in wetenschappen. Deze topics worden na dit overzicht meer in detail besproken, met uitzondering van ‘verwachtingen carrière in wetenschappen’, omdat ervoor gekozen werd deze vraag in 2015 niet aan de Vlaamse leerlingen te stellen. Op het einde van het hoofdstuk wordt specifiek voor Vlaanderen gekeken naar de link tussen het aantal uren wetenschappen op school, de attitude ten aanzien van wetenschappen en de prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid op de PISA-test.

Tabel 6.1 Engagement tegenover wetenschappen, motivatie om wetenschappen te leren en zelfvertrouwen in wetenschappen

Engagement tegenover wetenschappen	Motivatie om wetenschappen te leren	Zelfvertrouwen in wetenschappen
Verwachtingen carrière in wetenschap: Een categorische variabele op basis van de antwoorden van leerlingen op de open vraag: 'Wat voor werk verwacht je te hebben als je 30 jaar oud bent?'	Plezier in wetenschap: Index gebaseerd op de antwoorden van leerlingen op vragen over hun plezier in het doen en leren van de wetenschappen.	Perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen (Science self-efficacy): Index gebaseerd op de antwoorden van leerlingen op vragen over hun zelf ingeschatte mogelijkheid om hun wetenschappelijke kennis te gebruiken in echte situaties (bijvoorbeeld om nieuwsberichten te begrijpen of deel te nemen aan discussies over wetenschappelijke onderwerpen).
Wetenschappelijke activiteiten: Index gebaseerd op de antwoorden van leerlingen op vragen over hun deelname aan een reeks van wetenschappelijke activiteiten.	Interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen: Antwoorden van leerlingen op vragen over hun interesses in onderwerpen als 'de biosfeer', 'beweging en krachten', 'het universum en zijn geschiedenis' en 'de preventie van ziektes'.	
	Instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen: Index gebaseerd op de antwoorden van leerlingen op vragen over hun perceptie van hoe nuttig de wetenschappen op school zijn voor hun verdere studies en carrièreplannen.	

6.1 Engagement tegenover wetenschappen - Wetenschappelijke activiteiten

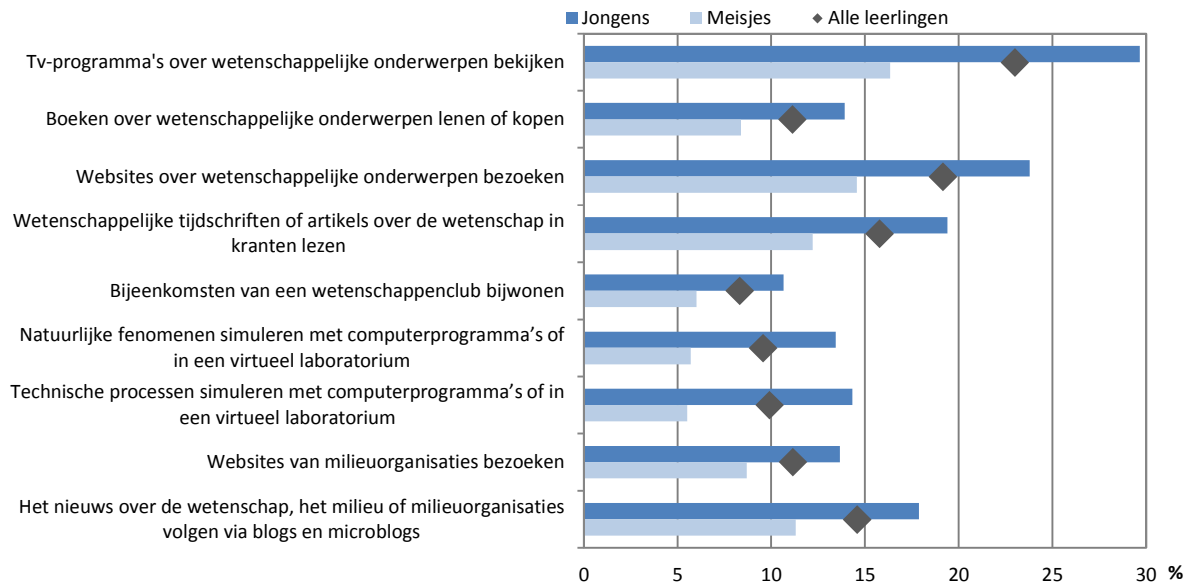
In de leerlingevragenlijst van PISA 2015 werd aan de leerlingen gevraagd aan welke wetenschappelijke activiteiten ze deelnamen buiten de schooluren. Er werd ook gevraagd met welke frequentie leerlingen hieraan deelnamen (heel vaak, regelmatig, soms, nooit of bijna nooit). **Figuur 6.1** geeft aan welk aandeel leerlingen gemiddeld binnen de OESO-landen bepaalde wetenschappelijke activiteiten heel vaak of regelmatig doet.

Slechts een minderheid van de leerlingen gaf aan één van de activiteiten "regelmatig" of "zeer vaak" te doen. Gemiddeld binnen de OESO-landen geeft 23% van de 15-jarigen aan dat ze regelmatig of zeer vaak naar tv-programma's over wetenschappelijke onderwerpen kijken en 19% bezoekt websites over wetenschappelijke onderwerpen op zijn minst regelmatig. Het kleinste aandeel leerlingen woont vaak of regelmatig bijeenkomsten van wetenschapsclub bij (8%). Jongens engageren zich duidelijk vaker voor wetenschappelijke activiteiten dan meisjes. Het verschil is het grootste voor 'tv-programma's over wetenschappelijke onderwerpen bekijken', waar 30% van de jongens aangeeft dit op zijn minst regelmatig te doen versus 'slechts' 16% van de meisjes.

Figuur 6.1 toont ook aan dat leerlingen sommige activiteiten iets vaker doen dan andere, maar over het algemeen zelden deelnemen aan wetenschappelijke activiteiten buiten de schooluren. Dit onderstreept de cruciale rol van wetenschapslessen op school, aangezien veel leerlingen geen mogelijkheden hebben

of niet gebruik maken van de mogelijkheden om zich in wetenschappen te verdiepen buiten de schooluren. Het laat ook zien dat het wetenschappelijk onderwijs er vaak niet in slaagt om wetenschappen in die mate aantrekkelijk te maken dat leerlingen er zich voor engageren buiten de schooluren.

Figuur 6.1. Wetenschappelijke activiteiten van jongens en meisjes (OESO-gemiddelde)

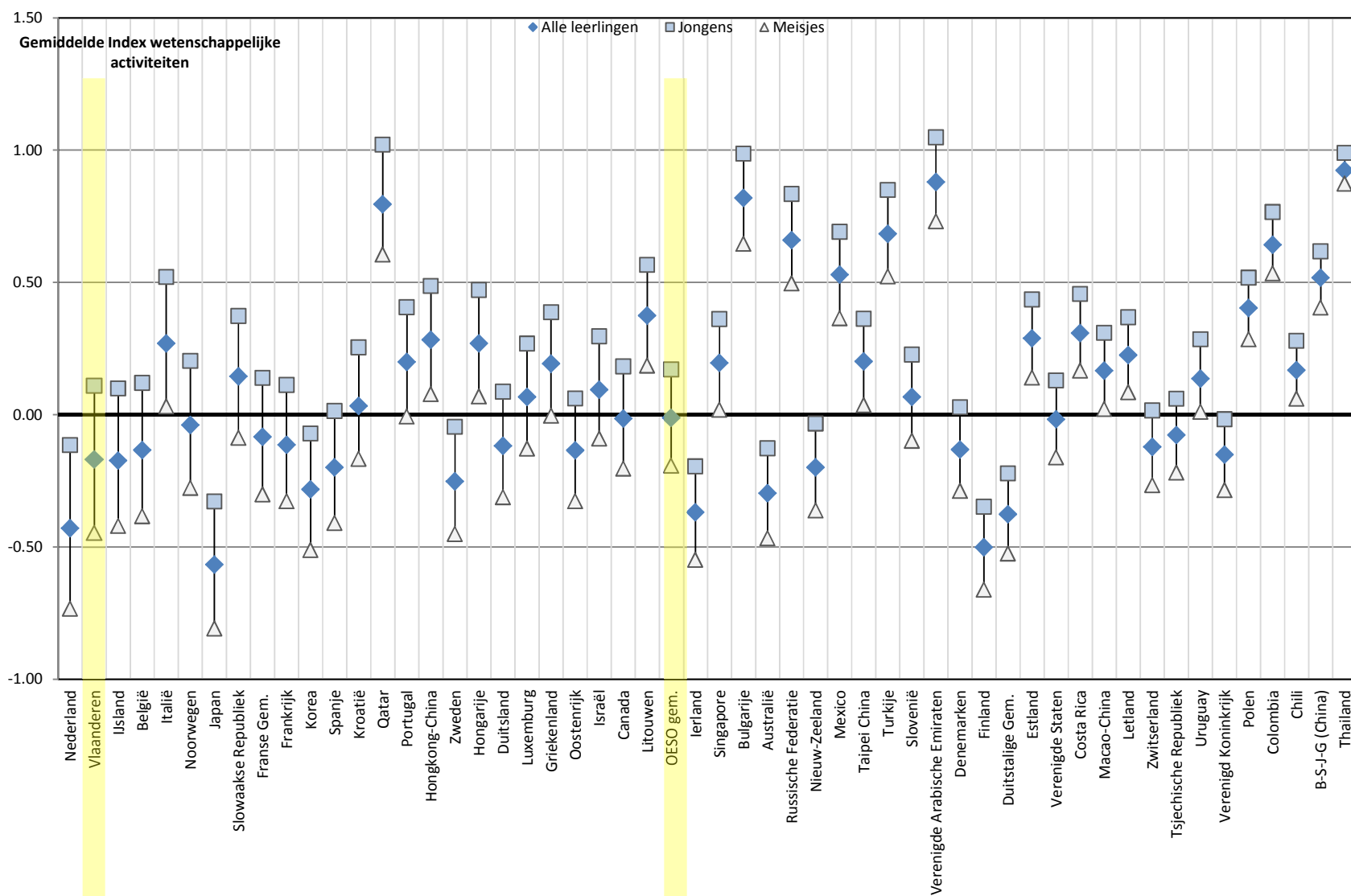


De verschillende antwoorden die leerlingen gaven over hun deelname aan wetenschappelijke activiteiten werden samengevoegd in de index 'wetenschappelijke activiteiten'. Hogere scores op die index wijzen op het frequenter deelnemen aan activiteiten of het zich engageren voor meer activiteiten.

Figuur 6.2 toont de score op de index 'wetenschappelijke activiteiten' voor de deelnemende landen van PISA 2015. Het geeft voor de deelnemende landen ook steeds de score op de index voor jongens en meisjes afzonderlijk weer. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het genderverschil met links het land met het grootste verschil en rechts het land met het kleinste verschil. In landen met een sterretje naast hun naam is er geen significant verschil tussen jongens en meisjes.

In Thailand (indexscore 0,9), de Verenigde Arabische Emiraten (indexscore 0,9), Bulgarije (indexscore 0,8) en Qatar (indexscore 0,8) doen leerlingen het vaakst aan wetenschappelijke activiteiten. Het is opvallend dat dit gaat om landen met een gemiddelde score voor wetenschappen onder het OESO-gemiddelde (zie Tabel 2.4). Leerlingen doen het minst vaak wetenschappelijke activiteiten na de schooluren in Japan (indexscore -0,6), Finland (indexscore -0,5) en Nederland (indexscore -0,4). Vlaanderen sluit met een score van -0,2 op de index van wetenschappelijke activiteiten eerder bij die laatste groep aan. In alle deelnemende landen is er een significant verschil in de score op de index tussen jongens en meisjes. In alle landen doen jongens meer en/of vaker wetenschappelijke activiteiten dan meisjes. Het verschil is het grootst in Nederland, gevolgd door Vlaanderen en IJsland.

Figuur 6.2 Geslachtsverschillen in wetenschappelijke activiteiten



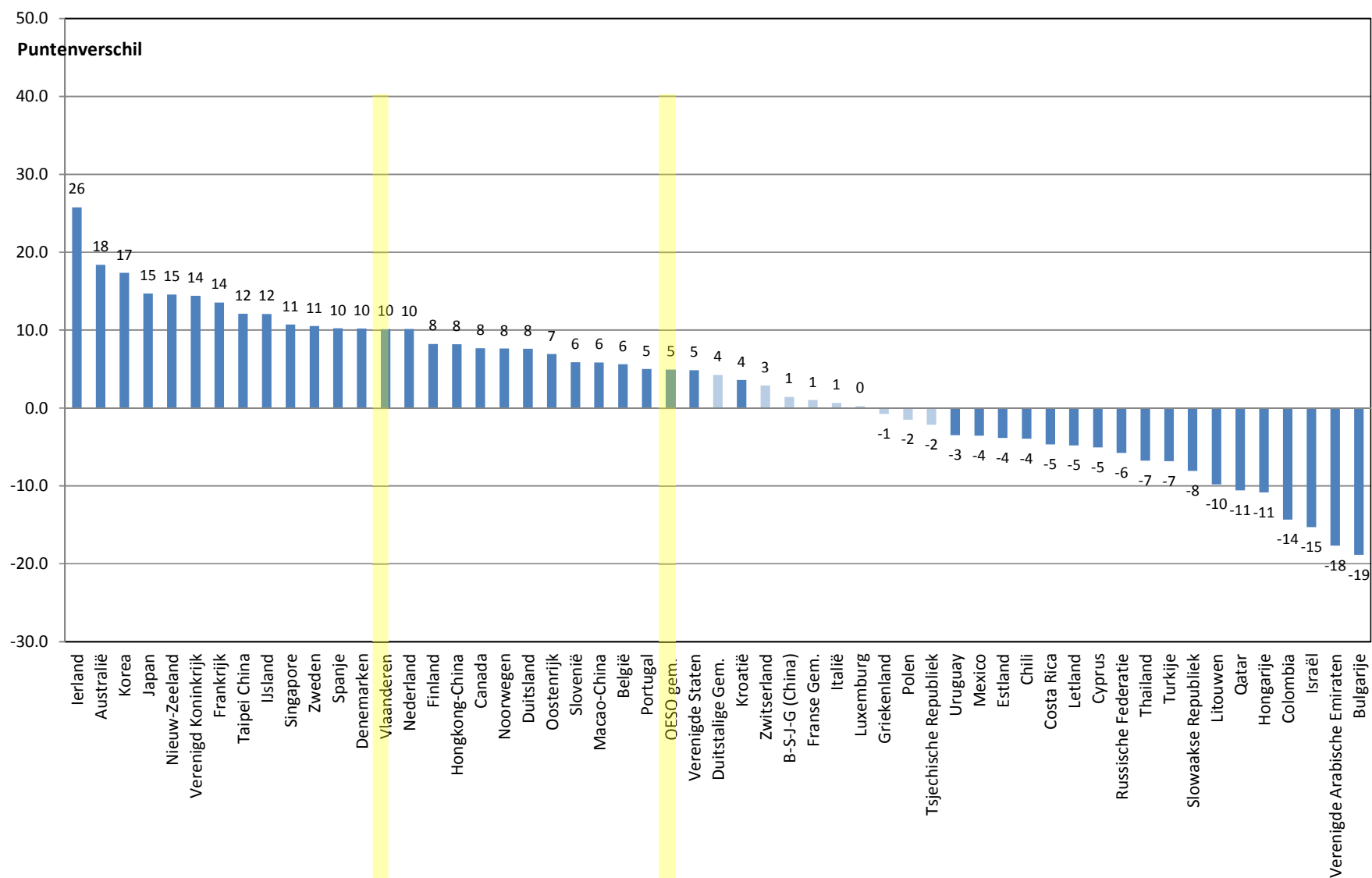
Figuur 6.3 toont de relatie tussen het doen van wetenschappelijke activiteiten en de prestatie van leerlingen op de test van wetenschappelijke geletterdheid in PISA 2015. Concreet geeft Figuur 6.3 weer wat het scoreverschil voor wetenschappen is bij de toename van 1 punt op de index wetenschappelijke activiteiten. Significante verschillen staan in het donkerblauw, niet-significante verschillen in het lichtblauw. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het puntenverschil bij de toename van 1 punt op de index met links het land met het grootste positieve verschil en rechts het land met het grootste negatieve verschil.

In Ierland scoren leerlingen die meer en/of vaker wetenschappelijke activiteiten doen, duidelijk hoger voor wetenschappelijke geletterdheid. Een toename van 1 punt op de index wetenschappelijke activiteiten hangt samen met een toename van 26 punten voor wetenschappelijke geletterdheid. Ook in Vlaanderen zien we dat leerlingen die meer of vaker wetenschappelijke activiteiten doen gemiddeld hoger scoren voor wetenschappelijke geletterdheid (10 punten). Binnen de OESO-landen gaat de toename van 1 punt op de index wetenschappelijke activiteiten gepaard met een gemiddelde toename in prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid van 5 punten. Figuur 6.3 toont ook dat in 18 landen een toename van 1 punt op de index wetenschappelijke activiteiten samengaat met een lagere score voor wetenschappelijke geletterdheid. Dit is het meest uitgesproken in Bulgarije (gemiddeld 19 punten lager) en de Verenigde Arabische Emiraten (gemiddeld 18 punten lager). Het is opvallend dat in die landen leerlingen ook het vaakst wetenschappelijke activiteiten doen (zie Figuur 6.2).

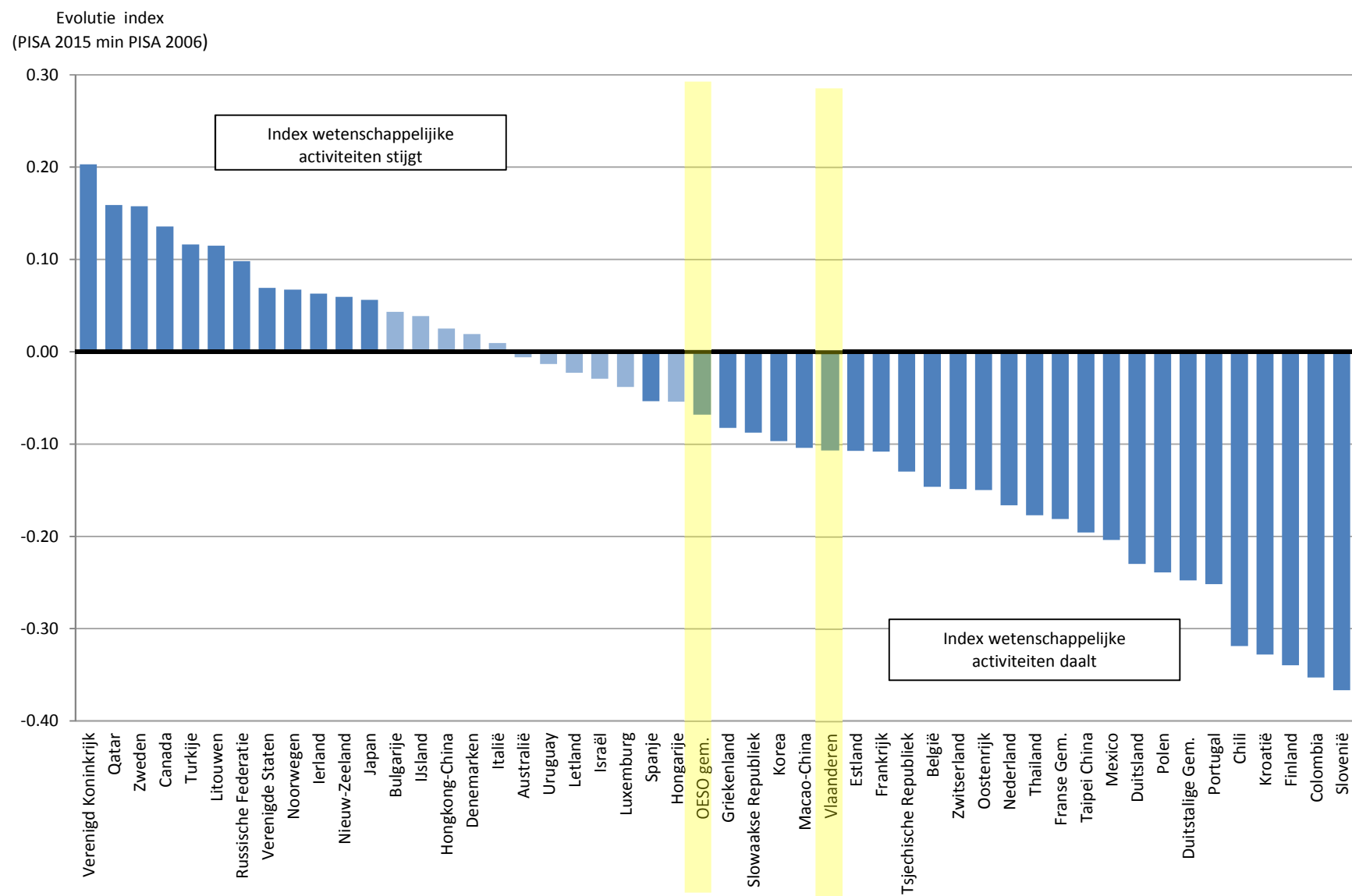
Figuur 6.4 geeft de evolutie tussen 2006 en 2015 in de score op de index wetenschappelijke activiteiten. De landen zijn gerangschikt volgens het verschil tussen de twee testafnames, met links de landen waarbij de index wetenschappelijke activiteiten steeg en rechts de landen waar de index daalde. Donkerblauwe balken wijzen op significante verschillen, lichtblauwe balken op niet-significante verschillen.

Gemiddeld binnen de OESO-landen daalde de deelname aan wetenschappelijke activiteiten tussen 2006 en 2015. Dit is ook zo in Vlaanderen. De grootste dalingen worden gezien in Slovenië, Colombia en Finland. Maar er zijn ook landen waar de index significant steeg tussen 2006 en 2015. Vooral in het Verenigd Koninkrijk, Qatar en Zweden doen 15-jarigen in 2015 meer en/of vaker wetenschappelijke activiteiten dan in 2006.

Figuur 6.3 Relatie tussen de wetenschappelijke activiteiten van leerlingen en hun score op wetenschappelijke geletterdheid



Figuur 6.4. Deelname aan wetenschappelijke activiteiten: evolutie tussen 2006 en 2015



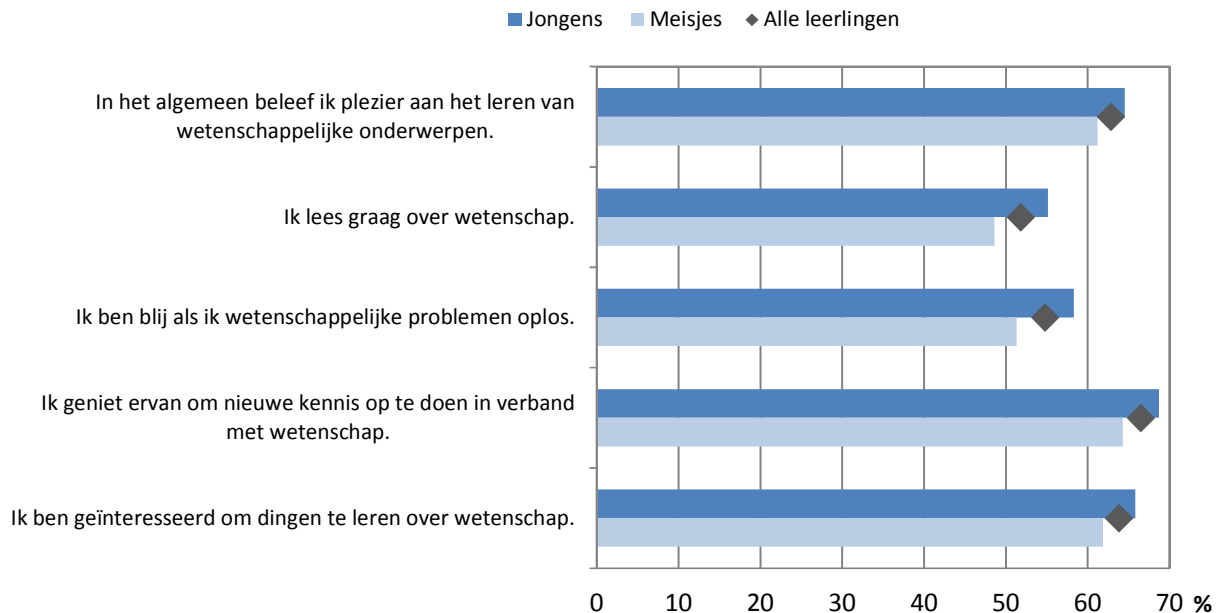
6.2 Motivatie om wetenschap te leren – Plezier in wetenschap

Motivatie om wetenschap te leren is de drijvende kracht achter (toekomstig) engagement. Om dit engagement aan te wakkeren moeten scholen ervoor zorgen dat leerlingen niet alleen de kennis hebben om wetenschappelijke uitdagingen aan te gaan, maar ook de interesse en de motivatie. PISA onderscheidt twee vormen van motivatie om wetenschap te leren: leerlingen kunnen wetenschap leren omdat ze er plezier in hebben (intrinsieke motivatie) en/of omdat ze dit belangrijk achten voor hun toekomst (instrumentele motivatie).

Figuur 6.5 toont de verschillende stellingen die leerlingen kregen over ‘plezier in wetenschap’. In deze figuur wordt aangegeven welk aandeel leerlingen gemiddeld in de OESO-landen met deze stellingen akkoord of helemaal akkoord gaat. Deze figuur maakt ook het onderscheid tussen het aandeel jongens en het aandeel meisjes dat akkoord of helemaal akkoord gaat.

Gemiddeld binnen de OESO-landen geniet 67% van de leerlingen ervan om nieuwe kennis op te doen in verband met wetenschappen. 64% is geïnteresseerd om dingen te leren over wetenschappen en 63% beleeft in het algemeen plezier aan het leren van wetenschappelijke onderwerpen. Het kleinste aandeel leerlingen binnen de OESO-landen zijn blij als ze een wetenschappelijk probleem oplossen (55%) en lezen graag over wetenschappen (52%). Figuur 6.5 toont ook dat jongens vaker akkoord gaan met de verschillende stellingen over plezier in wetenschap dan meisjes. Dit verschil is voor alle stellingen significant in het voordeel van de jongens.

Figuur 6.5. Plezier in wetenschap van jongens en meisjes (OESO-gemiddelde)



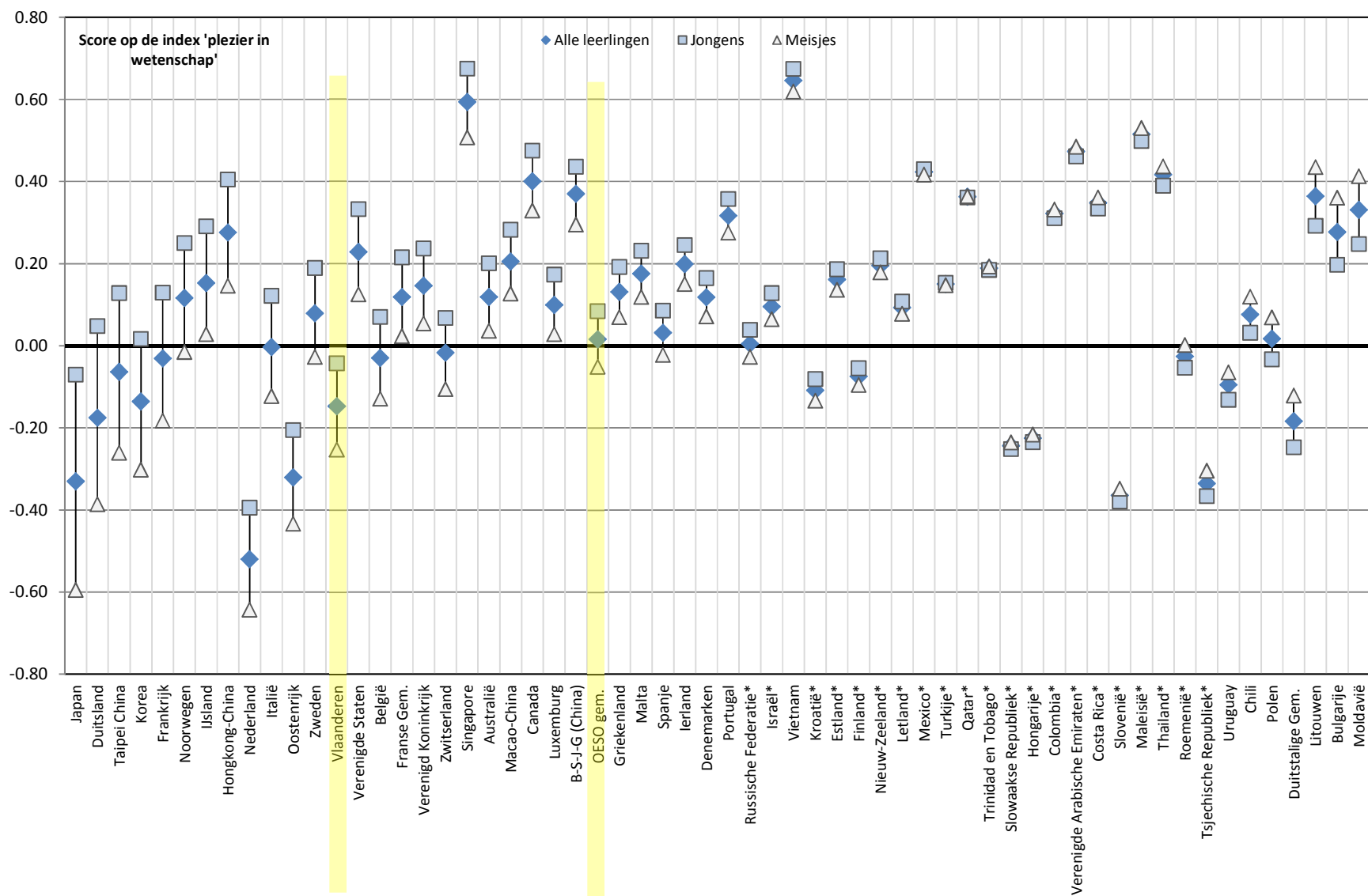
De verschillende antwoorden op de stellingen rond plezier in wetenschap werden samengevoegd in één index. Een hogere score op de index wijst erop dat leerlingen meer plezier hebben in wetenschap. **Figuur 6.6** toont voor alle landen de gemiddelde score op de index 'plezier in wetenschap'. Deze figuur geeft ook de score op de index voor jongens en meisjes afzonderlijk weer. De landen zijn gerangschikt volgende de grootte van het verschil tussen jongens en meisjes met links de landen waar jongens het hoogst boven de meisjes op de index scoren en rechts de landen waar het omgekeerde het geval is. In de landen met een sterretje naast hun naam is er geen significant verschil tussen jongens en meisjes op de index 'plezier in wetenschap'.

15-jarigen hebben het meest plezier in wetenschap in Vietnam en Singapore (indexscores van respectievelijk 0,65 en 0,59). Deze beide landen hebben ook een hoge gemiddelde score voor wetenschappen (zie Tabel 2.4). Leerlingen geven aan het minst vaak plezier te beleven aan wetenschappen in Nederland (indexscore -0,52). Vlaanderen zit met een gemiddelde indexscore van -0,15 ook onder de gemiddelde score in de OESO-landen (indexscore 0,02). In Japan, Duitsland en Taipei-China is er het grootste verschil in het voordeel van de jongens wat betreft plezier beleven aan wetenschap. Het gaat hier om drie landen waar de leerlingen wel minder dan gemiddeld plezier beleven aan wetenschap. In Moldavië, Bulgarije en Litouwen beleven meisjes duidelijk meer plezier aan wetenschap dan jongens. Hier valt dat weer op dat in die landen de leerlingen in het algemeen meer plezier beleven aan wetenschap dan gemiddeld in de OESO-landen. In Figuur 6.6 valt tot slot ook op dat er veel landen zijn waar er geen significant verschil is tussen het hebben van plezier in wetenschap tussen jongens en meisjes (landen met sterretjes).

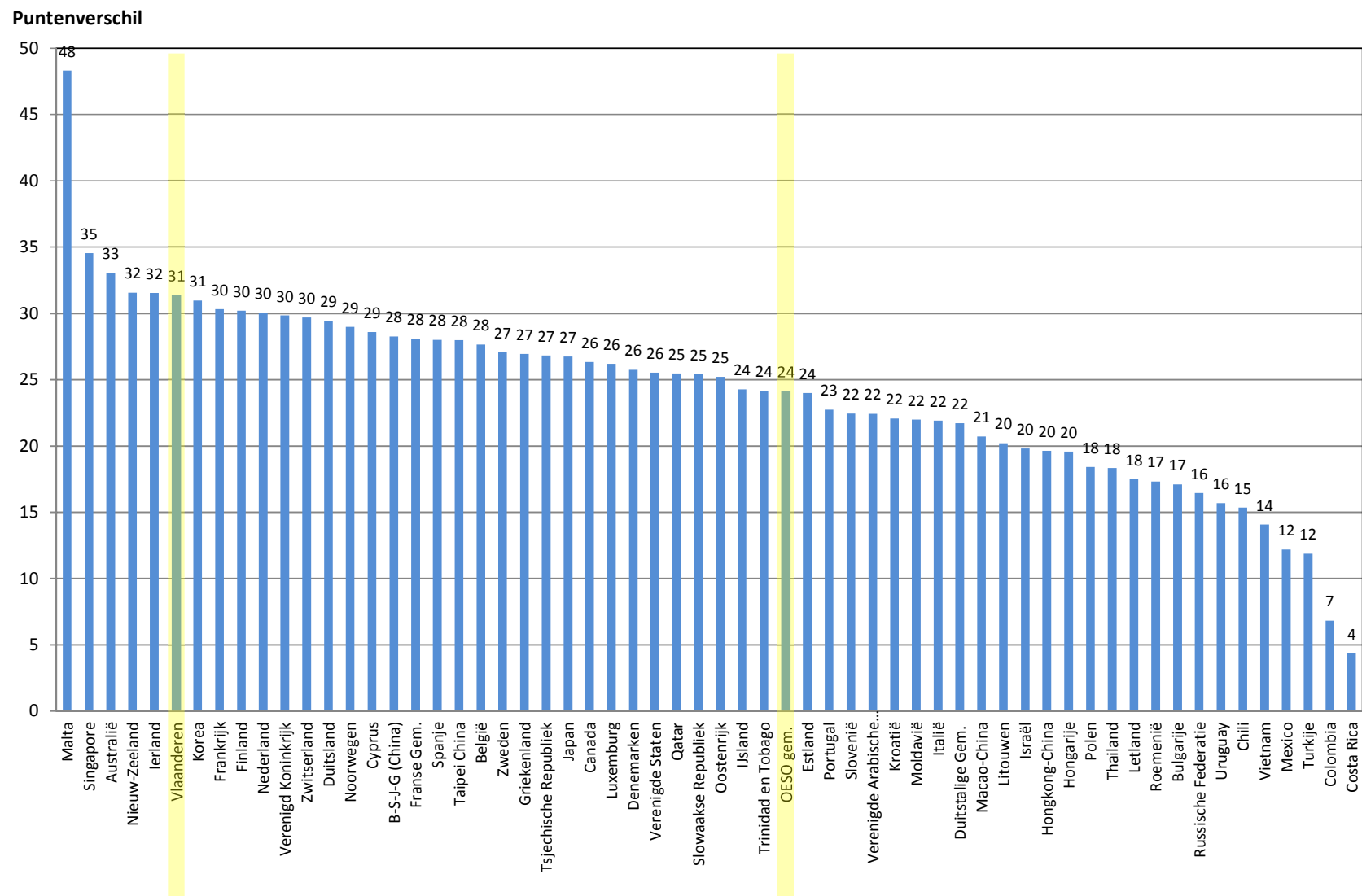
Figuur 6.7 toont de relatie tussen het hebben van plezier in wetenschap en de prestatie van de leerlingen voor wetenschappelijke geletterdheid in PISA 2015. Concreet toont deze figuur het verschil in score op wetenschappen bij de toename van 1 punt op de index van plezier in wetenschap. Donkerblauwe balken duiden op significante verschillen, lichtblauwe op niet-significante verschillen. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het verschil dat samen gaat met een toename van 1 punt op de index, met links het land waar de grootste stijging vast te stellen is en rechts het land met de grootste daling.

In alle landen scoren leerlingen die meer plezier hebben in wetenschap ook hoger voor wetenschappelijke geletterdheid. Let op dat we hier niet spreken over een causaal verband. Op basis van het PISA-onderzoek is het niet mogelijk te zeggen in welke richting dit verband gaat. In Malta is de toename in score voor wetenschappen geassocieerd met een toename van 1 punt op de index 'plezier in wetenschap' het grootst (48 punten). Dit gaat om een significant en groot verschil. Om dit verschil beter te kaderen: 1 jaar scholing wordt in PISA gelijkgesteld aan ongeveer 30 punten. Ook in Vlaanderen zien we een duidelijk verband tussen het plezier hebben in wetenschap en de score op de wetenschapstest (1 punt toename op de index = 31 punten op de wetenschapstest).

Figuur 6.6 Geslachtsverschillen voor 'plezier in wetenschap'



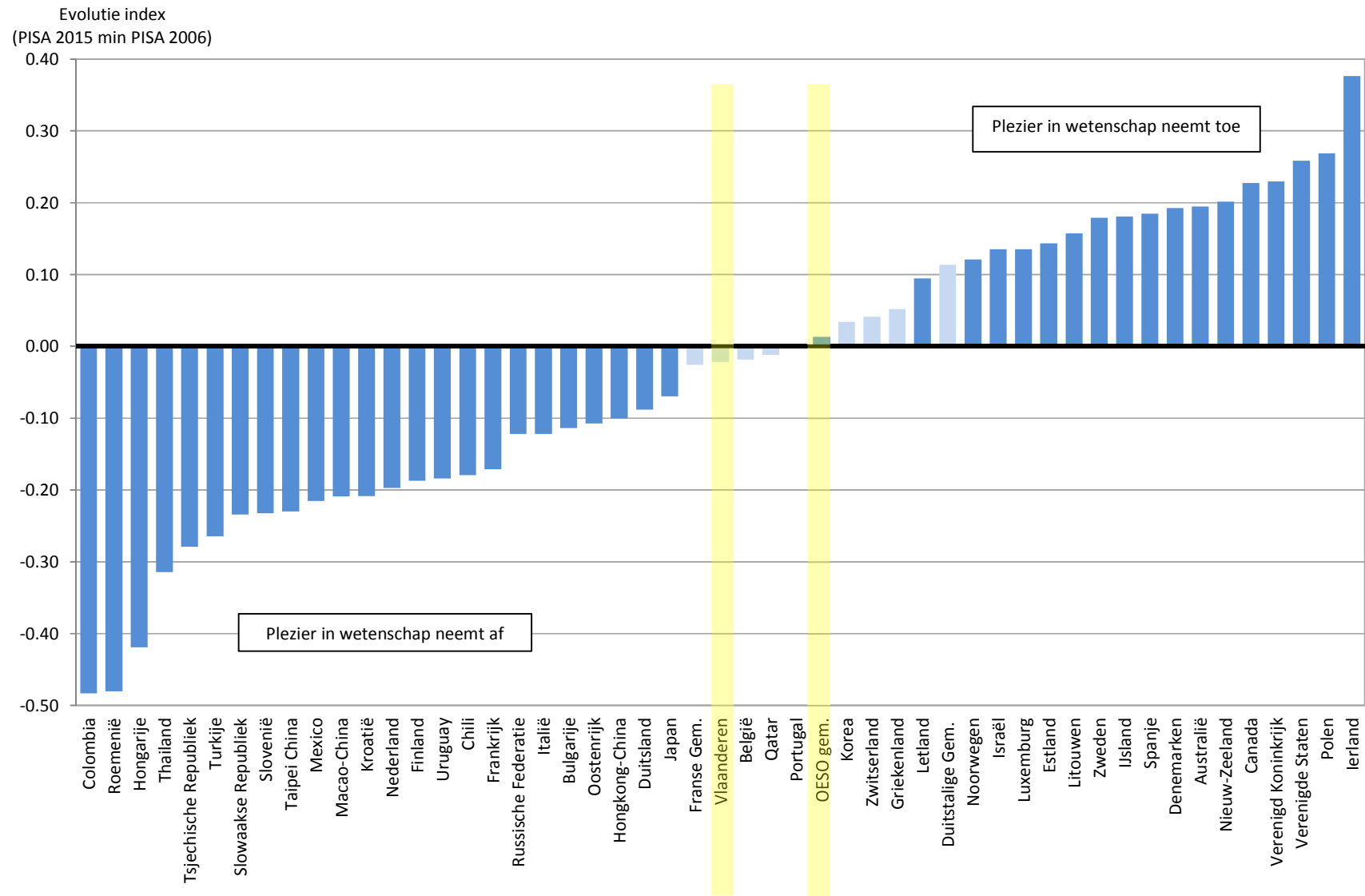
Figuur 6.7 Relatie tussen het plezier in wetenschap van leerlingen en hun score op wetenschappelijke geletterdheid



Figuur 6.8 toont voor de landen die zowel in 2006 als in 2015 deelnamen de trend in de score op de index 'plezier in wetenschap'. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het verschil tussen de beide cycli met links de landen waar de grootste daling wordt vastgesteld en rechts de landen met de grootste stijging. Donkerblauwe balken geven significante verschillen aan, lichtblauwe balken niet-significante verschillen.

Gemiddeld binnen de OESO-landen verandert het plezier in wetenschap niet significant tussen 2006 en 2015. Dit is ook in Vlaanderen het geval. Vooral in Ierland, maar ook in Polen en de Verenigde Staten is het plezier significant en duidelijk toegenomen tussen 2006 en 2015. In Colombia en Roemenië beleven 15-jarigen anno 2015 duidelijk veel minder plezier aan wetenschappen dan 15-jarigen in 2006.

Figuur 6.8 Plezier in wetenschap: evolutie tussen 2006 en 2015.



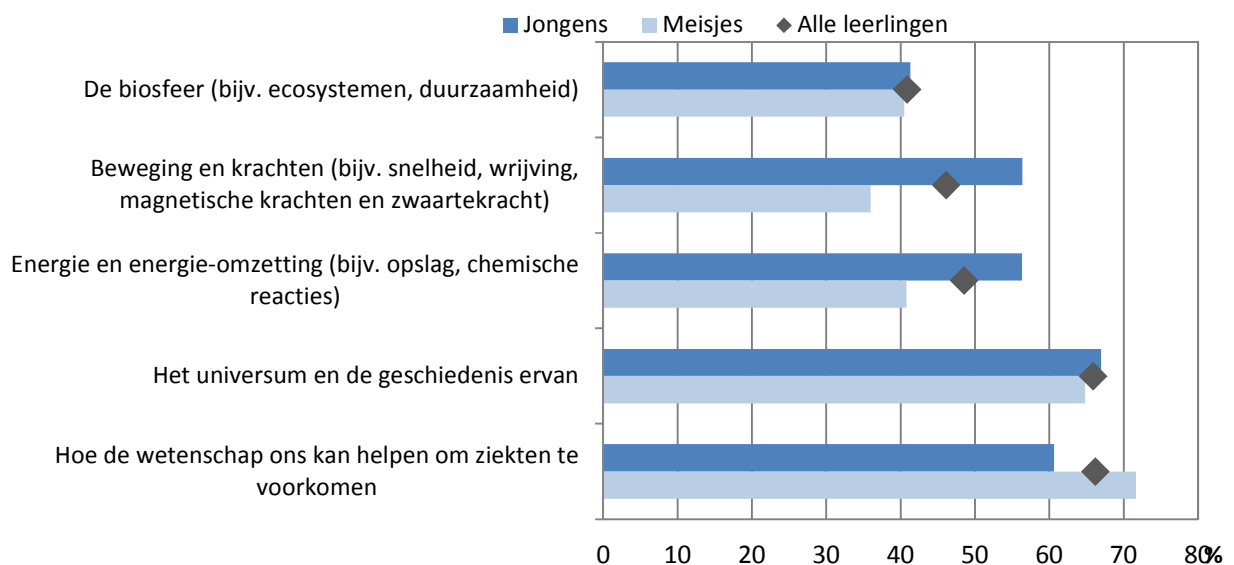
6.3 Motivatie om wetenschap te leren –Interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen

Naast plezier in wetenschap is interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen een ander onderdeel van de intrinsieke motivatie van leerlingen om wetenschappen te leren. Het verschilt van plezier in wetenschap omdat interesse altijd gelinkt is aan een bepaald object, een bepaalde activiteit, een specifiek kennisgebied of doel. PISA meet in welke mate leerlingen geïnteresseerd (geen interesse, weinig interesse, matige interesse, veel interesse) zijn in 5 brede wetenschappelijke onderwerpen: 'de biosfeer', 'de beweging en krachten', 'energie en energie-omzetting', 'het universum en de geschiedenis ervan' en 'hoe de wetenschap ons kan helpen om ziekten te voorkomen'.

Figuur 6.9 toont het gemiddeld aandeel leerlingen in de OESO-landen dat matig of veel interesse heeft voor de verschillende wetenschappelijke onderwerpen. Er wordt ook telkens aangegeven welk aandeel jongens en welk aandeel meisjes op zijn minst een matige interesse heeft voor een bepaald onderwerp.

66% van de leerlingen heeft op zijn minst een matige interesse in 'hoe de wetenschap ons kan helpen in ziekten te genezen' en in 'het universum en de geschiedenis ervan'. Iets minder dan de helft van de leerlingen heeft interesse in 'energie en energie-omzetting' (49%) en 'beweging en krachten' (46%). Leerlingen hebben het minst interesse in 'de biosfeer' (41%). Jongens hebben meer interesse dan meisjes in 'beweging en krachten' en 'energie –en energie-omzetting'. Meisjes hebben meer interesse in 'hoe de wetenschap ons kan helpen om ziekten te voorkomen'. Er is geen genderverschil in de interesse voor 'de biosfeer' en 'het universum en de geschiedenis ervan'.

Figuur 6.9. Interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen van jongens en meisjes (OESO-gemiddelde)



De antwoorden die leerlingen gaven over interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen werden gebundeld in een index. Een hogere score op de index wijst op meer interesse van de leerlingen voor de verschillende wetenschappelijke onderwerpen of interesse in meer onderwerpen. **Figuur 6.10** toont voor de verschillende landen de gemiddelde score op de index interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen (blauw ruitje). Het lichtblauw vierkant en de witte driehoek geeft per land de score voor de index weer voor respectievelijk de jongens en de meisjes. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het genderverschil met links de landen waar jongens het hoogst boven de meisjes scoren voor de index en rechts de landen waar er geen significant verschil is tussen jongens en meisjes.

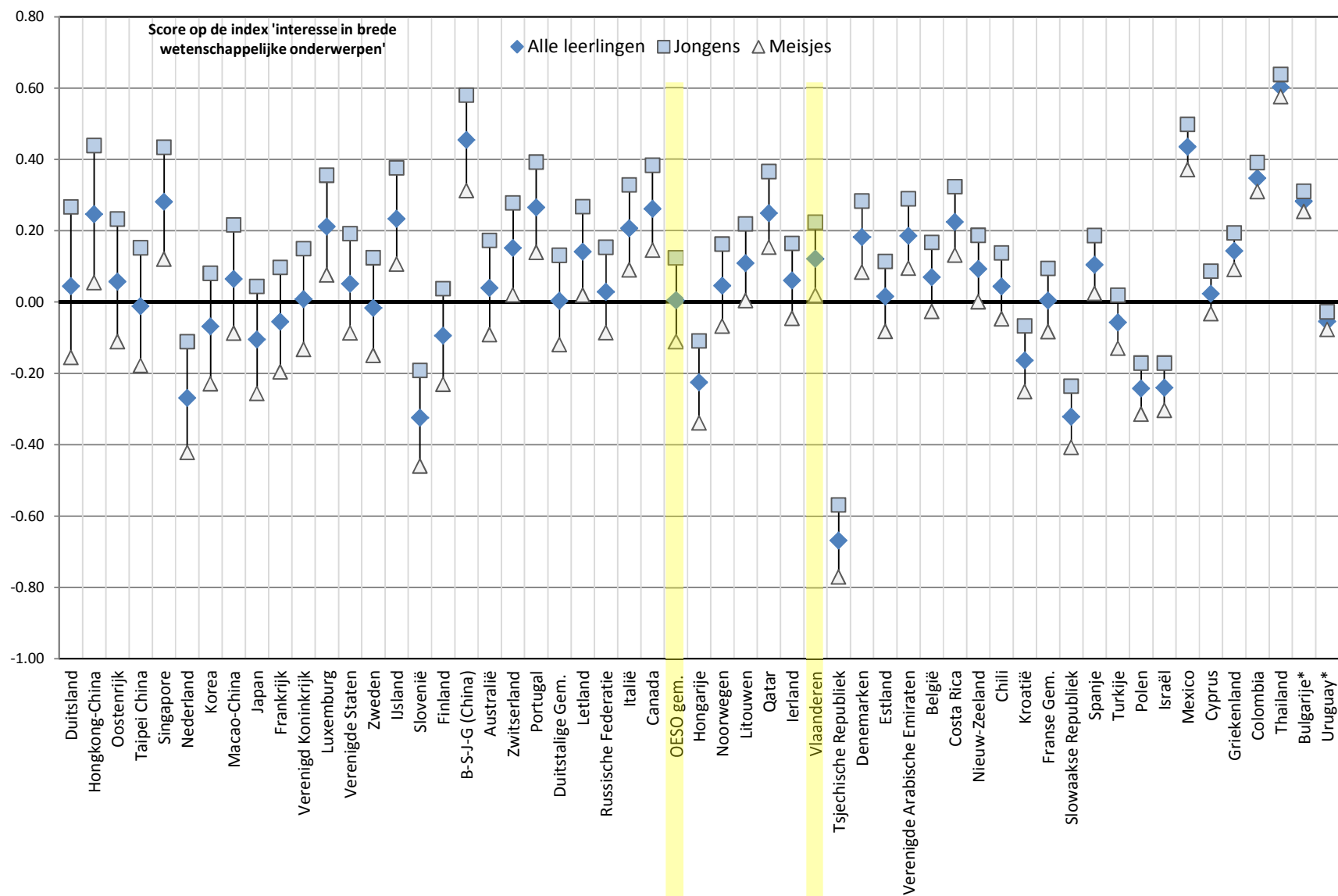
Leerlingen hebben de grootste interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen in Thailand, B-S-J-G (China) en Mexico (respectievelijke scores op de index: 0,6, 0,5 en 0,4). Leerlingen uit de Tsjechische Republiek hebben duidelijk veel minder interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen dan gemiddeld in de OESO-landen (indexscore -0,7). Vlaamse leerlingen geven met een score van 0,12 aan meer dan gemiddeld in de OESO-landen interesse te hebben in brede wetenschappelijke onderwerpen. In de meeste landen hebben jongens gemiddeld meer interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen dan meisjes. Enkel in Uruguay en Bulgarije is er geen significant genderverschil. Het grootste genderverschil in het voordeel van de jongens wordt vastgesteld in Duitsland, Hongkong-China en Oostenrijk.

Figuur 6.11 toont de relatie tussen het interesse hebben in brede wetenschappelijke onderwerpen van leerlingen en hun prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in PISA 2015. Specifieker geeft de figuur weer welk puntenverschil in wetenschappelijke geletterdheid gepaard gaat met de toename van 1 punt op de index. Donkerblauwe balken duiden op significante verschillen, lichtblauwe balken op niet-significante verschillen. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het puntenverschil, met links het land met het grootste verschil en rechts het land met het kleinste verschil.

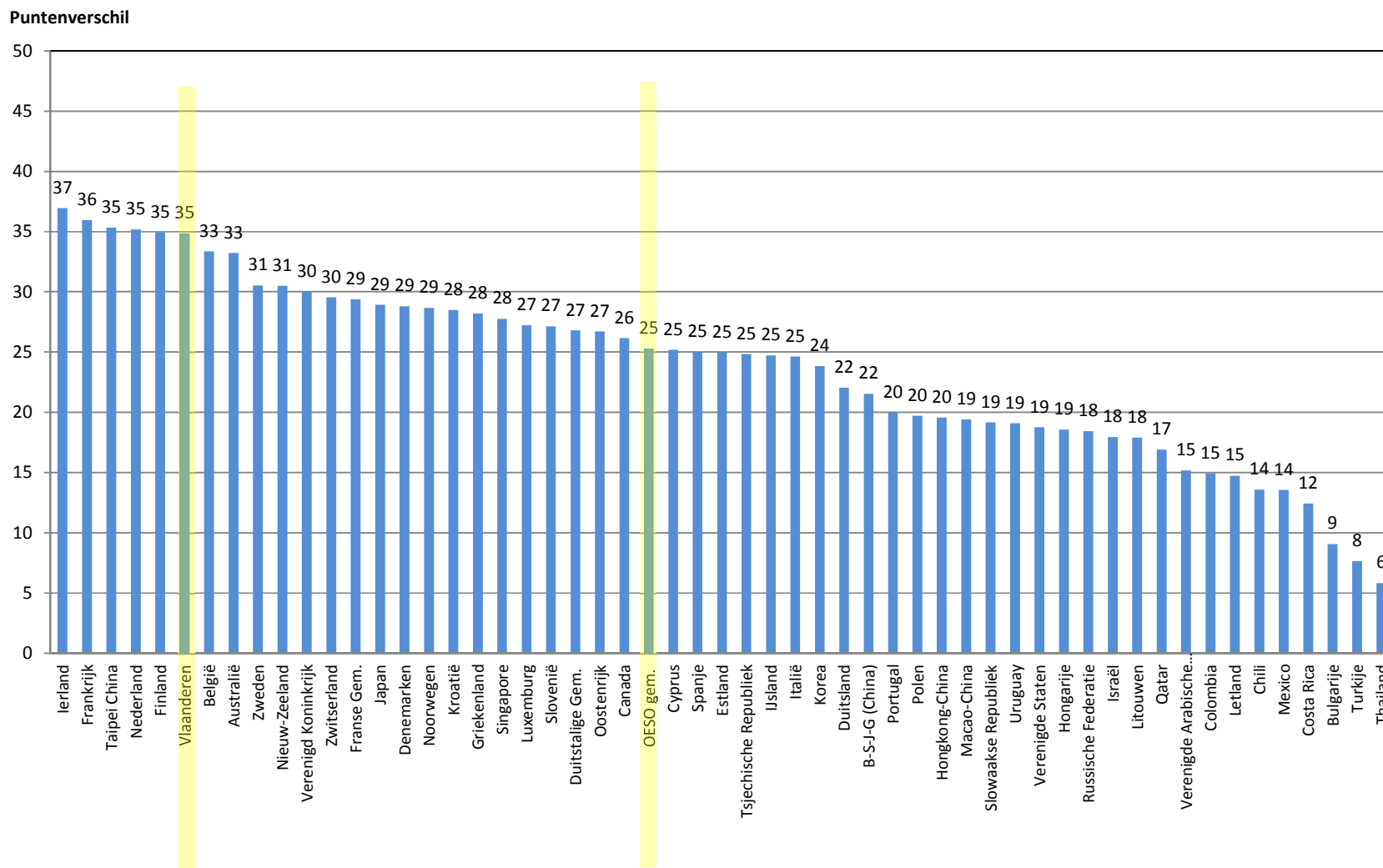
In alle landen wordt een positief verband vastgesteld tussen interesse voor brede wetenschappelijke onderwerpen en de score voor wetenschappelijke geletterdheid. Dit is het meest uitgesproken in Ierland: 1 punt toename op de index is geassocieerd met een gemiddelde score voor wetenschappen die 37 punten hoger ligt (ter vergelijking: één jaar scholing wordt in PISA gelijkgesteld aan 30 punten). In Vlaanderen hangt de interesse voor brede wetenschappelijke onderwerpen ook sterk samen met de prestatie: 1 punt toename op de index over interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen hangt samen met een stijging van 35 punten in de gemiddelde score voor wetenschappen.

Deze index werd voor de eerste keer bevraagd in 2015, dus bij deze index is het niet mogelijk om trendanalyses te doen.

Figuur 6.10. Geslachtsverschillen interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen



Figuur 6.11 Relatie tussen 'interesse hebben in brede wetenschappelijke onderwerpen' van leerlingen en hun score op wetenschappelijke geletterdheid



6.4 Motivatie om wetenschap te leren –Instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen

Instrumentele motivatie om wetenschap te leren verwijst naar de drijfveer die leerlingen hebben om wetenschap te leren omdat dit nuttig voor hen is bij latere studies en carrière (Wigfield en Eccles 2000). PISA meet aan de hand van vier stellingen in welke mate leerlingen vinden dat op dit moment in hun leven wetenschappen leren relevant is voor hun verdere studies en carrière.

Figuur 6.12 toont gemiddeld in de OESO-landen welk percentage leerlingen akkoord of volledig akkoord gaat met de stellingen rond instrumentele motivatie. In de figuur staat ook om welk aandeel meisjes en welk aandeel jongens het gaat.

Over het algemeen, gaat een duidelijke meerderheid akkoord met de stellingen rond instrumentele motivatie. 69% van de leerlingen vindt dat moeite doen voor de lessen van wetenschappen loont omdat het hen zal helpen het werk te vinden dat ze later willen doen. 66% van de leerlingen vinden het studeren voor hun lessen wetenschappen de moeite waard omdat dit hun beroepsuitzichten zal verbeteren. 63% van de leerlingen vinden wat ze in hun lessen wetenschappen leren belangrijk, omdat ze het nodig hebben voor wat ze later willen doen. En het kleinste aandeel leerlingen (61%) gaat akkoord met de stelling 'in mijn lessen wetenschappen leer ik veel zaken die me zullen helpen aan een job'.

Als we het aandeel jongens dat akkoord gaat met de stelling rond instrumentele motivatie vergelijken met het aandeel meisjes, dan valt op dat voor alle vier de stellingen de jongens significant vaker akkoord gaan dan de meisjes. Met andere woorden hebben jongens overheen de OESO-landen meer instrumentele motivatie om wetenschappen te leren dan meisjes.

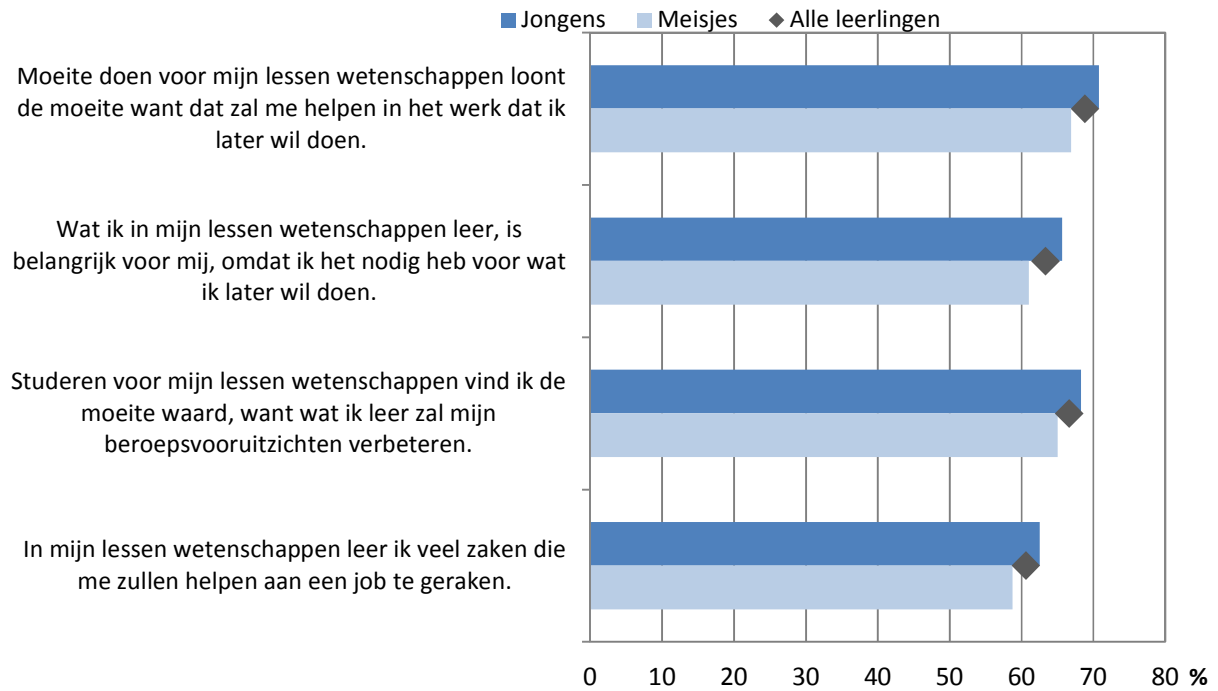
De stellingen rond instrumentele motivatie werden samengevoegd in de index 'instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen'. Leerlingen die hoger scoren op die index hebben dus meer instrumentele motivatie om wetenschappen te leren dan leerlingen die lager scoren. **Figuur 6.13** geeft voor de verschillende landen de gemiddelde score op de index weer. Er wordt telkens ook de score voor de jongens en de meisjes apart weergegeven. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het geslachtsverschil met links de landen waar de score op de index voor de jongens het meest in hun voordeel verschilt van die van de meisjes en rechts de landen waar het omgekeerde het geval is. In landen met een sterretje naast hun naam is er geen significant verschil tussen jongens en meisjes.

In de Duitstalige Gemeenschap van België (-0,26), Zwitserland (-0,25) en Duitsland (-0,24) zijn de leerlingen er het minst van overtuigd dat wetenschappen leren nuttig is voor hun latere studies en carrière. Aan de andere kant hebben vooral de leerlingen in Cyprus veel sterker deze overtuiging (0,81).

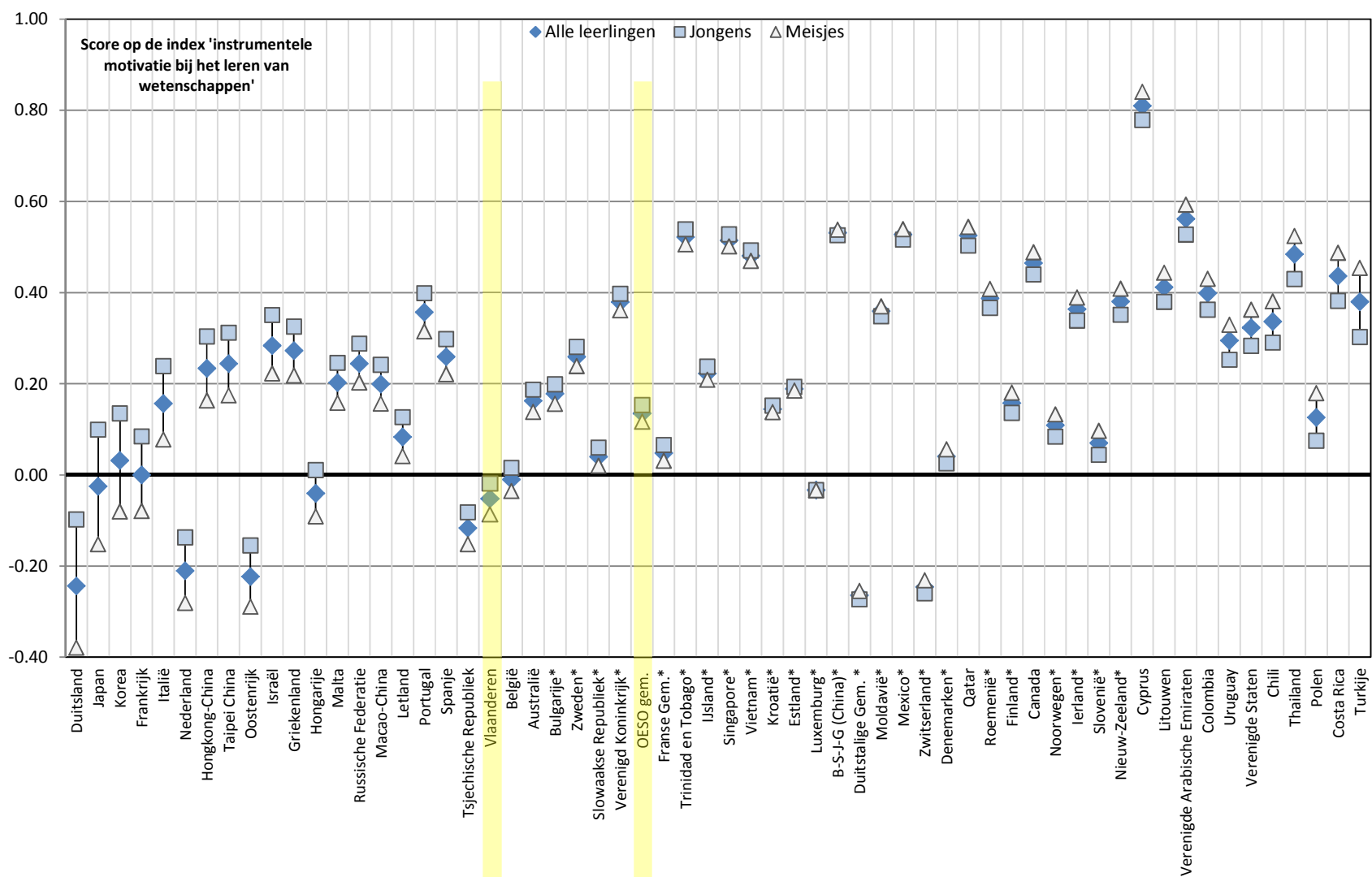
Het grootste geslachtsverschil in het voordeel van de jongens, vinden we terug in Duitsland, ook het land waar leerlingen over het algemeen ook minder dan gemiddeld instrumentele motivatie hebben om wetenschappen te leren. In Nederland en Oostenrijk zien we een gelijkaardige trend, waar leerlingen over het algemeen minder dan gemiddelde instrumentele motivatie hebben, maar waar ook jongens het duidelijk meer ervaren dan meisjes. Aan de andere kant van de figuur staan de landen waar meisjes

meer instrumentele motivatie ervaren dan jongens. Dit is het geval in Thailand, Chili, de Verenigde Staten, Uruguay, Colombia, de Verenigde Arabische Emiraten, Litouwen en Cyprus. Het is ook opvallend dat in die landen alle leerlingen meer dan gemiddeld instrumentele motivatie hebben om wetenschappen te leren.

Figuur 6.12. Instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen van jongens en meisjes (OESO-gemiddelde)



Figuur 6.13 Geslachtsverschillen instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen



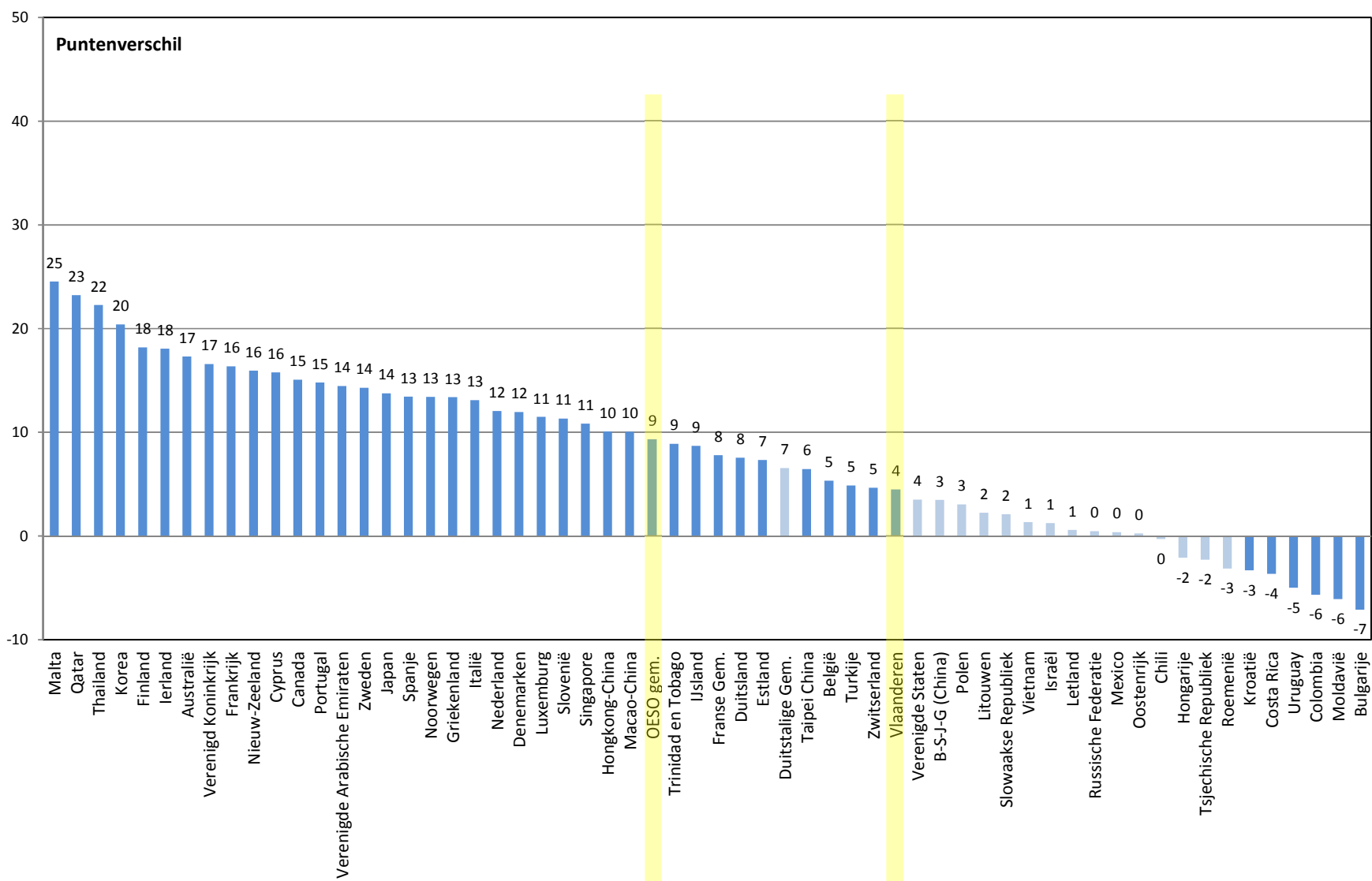
Figuur 6.14 toont de relatie tussen de instrumentele motivatie van leerlingen en hun prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid in 2015. Specifiek geeft de figuur weer wat het gemiddeld puntenverschil voor wetenschappen is bij een stijging van 1 punt op de index van instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van dit verschil met links het land met het grootste positieve verschil en rechts het land met het grootste negatieve verschil. Donkerblauwe balken wijzen op significante verschillen, lichtblauwe balken op niet-significante verschillen.

Gemiddeld in de OESO gaat een stijging van 1 punt op de index van instrumentele motivatie gepaard met een toename van 9 punten op de wetenschapstest. Met andere woorden leerlingen die aangeven meer instrumentele motivatie te hebben om wetenschappen te leren, scoren ook hoger op dit gebied. Dit is het meest uitgesproken in Malta, Qatar, Thailand en Korea, waar een punt toename op de index gepaard gaat met een score voor wetenschappen die 20 punten of meer hoger ligt. In Vlaanderen zien we geen significante relatie tussen de instrumentele motivatie van leerlingen en hun score voor wetenschappelijke geletterdheid. Aan de andere kant van de figuur staan landen waar hogere instrumentele motivatie samengaat met een minder goede prestatie voor wetenschappen. Dit is het geval voor Bulgarije (-7), Moldavië (-6), Colombia (-6), Uruguay (-5), Costa Rica (-4) en Kroatië (-3).

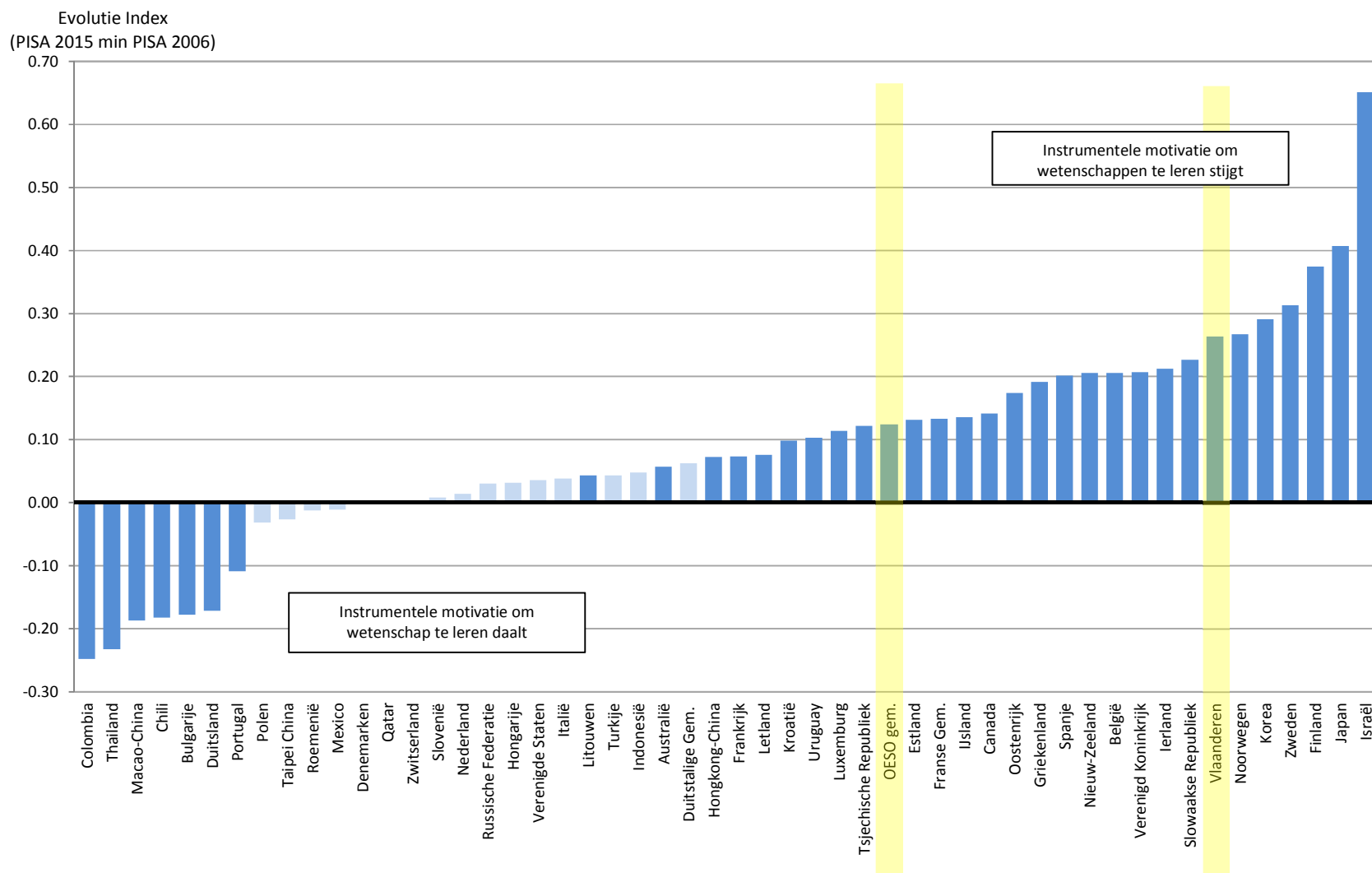
Figuur 6.15 toont de trend van de gemiddelde score van de index 'instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen' voor de landen die zowel in 2006 als 2015 deelnamen aan het PISA-onderzoek. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van die evolutie met links de landen waar de instrumentele motivatie daalde en rechts de landen waar de instrumentele motivatie steeg. Donkerblauwe balken wijzen op significante verschillen, lichtblauwe balken op niet-significante verschillen.

Gemiddeld binnen de OESO-landen steeg de instrumentele motivatie van de leerlingen om wetenschappen te leren significant tussen 2006 en 2015 (+0,12). Dit is ook het geval in Vlaanderen (+0,26). Vlaanderen samen met Noorwegen, Korea, Zweden, Finland, Japan en Israël zijn de sterkste stijgers wat betreft de instrumentele motivatie van de leerlingen. In Colombia, Thailand, Macao-China, Chili, Bulgarije, Duitsland en Polen daalde de instrumentele motivatie om wetenschappen te leren significant tussen 2006 en 2015.

Figuur 6.14 Relatie tussen de instrumentele motivatie van leerlingen bij het leren van wetenschap en hun score op wetenschappelijke geletterdheid



Figuur 6.15 Instrumentele motivatie van leerlingen bij het leren van wetenschap: evolutie tussen 2006 en 2015.

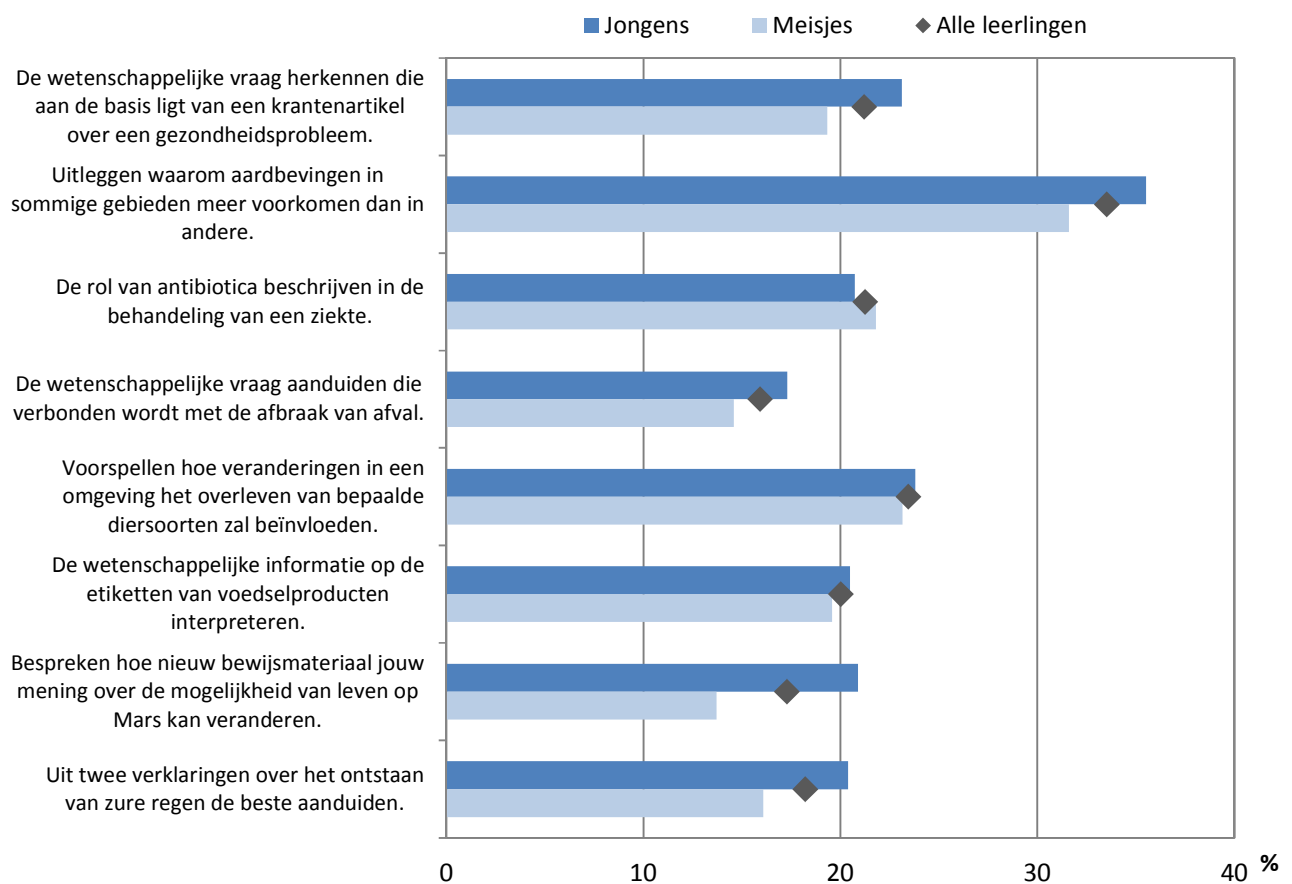


6.5 Zelfvertrouwen in wetenschappen – Perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen

De term ‘perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen’ staat voor het geloof van leerlingen dat ze door hun inspanningen de gewenste resultaten kunnen bereiken, zoals het oplossen van een moeilijke opgave of het bereiken van persoonlijke doelstellingen. Dit is op zich een krachtige stimulans om door te zetten wanneer men geconfronteerd wordt met problemen (Bandura, 1977).

Aan de deelnemende leerlingen van PISA 2015 werd gevraagd hoe gemakkelijk het voor een leerling zou zijn om bepaalde wetenschappelijke problemen op te lossen of bepaalde wetenschappelijke uitdagingen aan te gaan. Het overzicht van de vragen is terug te vinden in **Figuur 6.16**. Ze konden antwoorden met ‘Ik zou dit gemakkelijk kunnen doen.’, ‘Het zou mij een beetje moeite kosten om dit te doen.’, ‘Ik zou het moeilijk hebben om dit alleen te doen.’ of ‘Ik zou dit niet kunnen doen.’. Figuur 6.16 toont aan welk aandeel leerlingen een bepaalde opdracht gemakkelijk zou kunnen doen. Er wordt ook steeds een onderscheid gemaakt tussen het aandeel meisjes die dit gemakkelijk zouden kunnen doen en het aandeel jongens.

Figuur 6.16 Perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen van jongens en meisjes (OESO-gemiddelde)



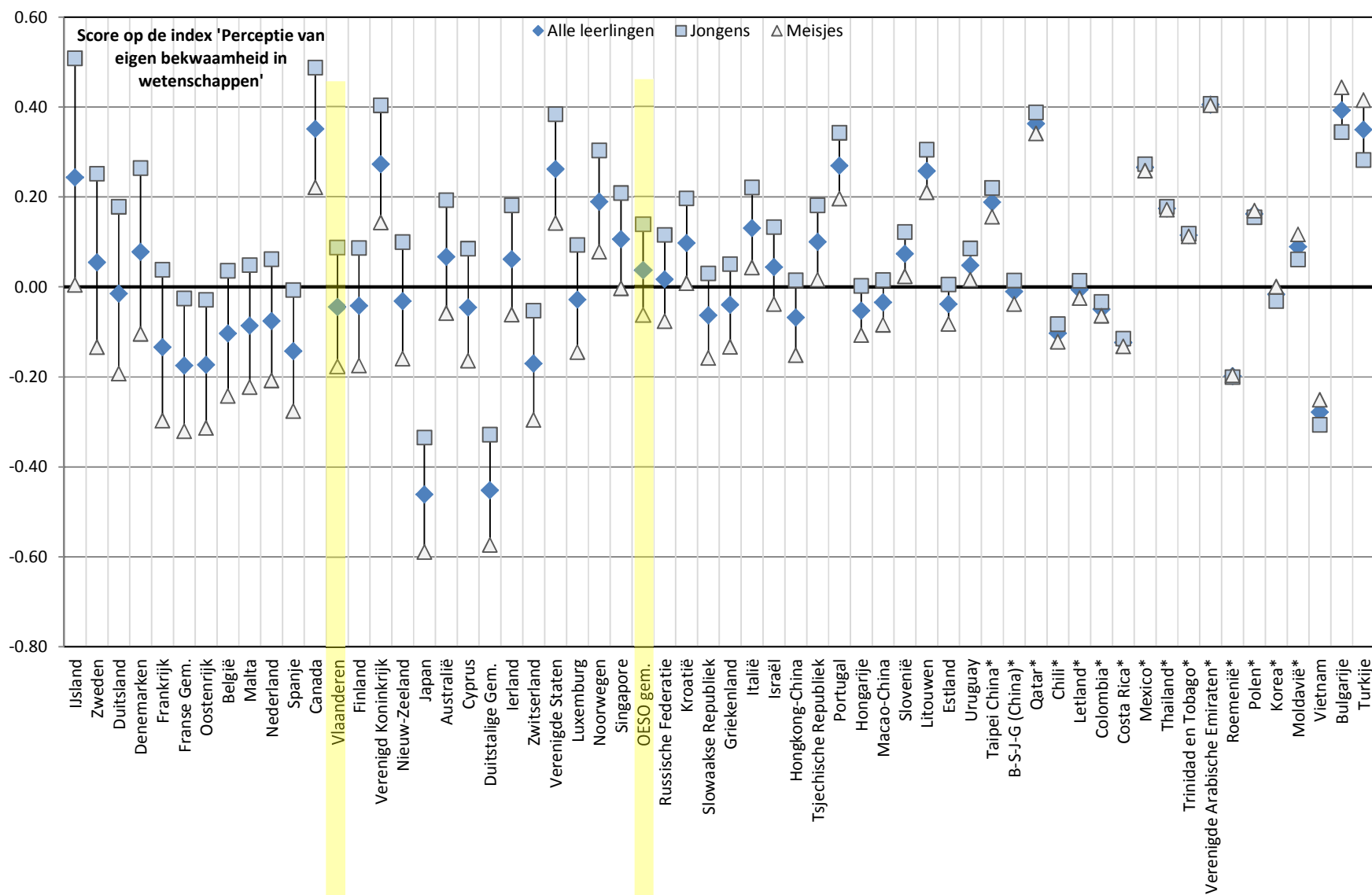
34% van de leerlingen geeft aan dat ze gemakkelijk zouden kunnen uitleggen waarom aardbevingen in sommige gebieden meer voorkomen dan in andere. Deze opdracht is voor het grootste aandeel leerlingen binnen de OESO-landen gemakkelijk te doen. Daarnaast zou 24% van de leerlingen gemakkelijk kunnen voorspellen hoe veranderingen in een omgeving het overleven van bepaalde diersoorten zal beïnvloeden en 21% van de leerlingen kan gemakkelijk de wetenschappelijke vraag herkennen die aan de basis ligt van een krantenartikel over gezondheidsproblemen of de rol van antibiotica beschrijven in de behandeling van een ziekte. Een kleiner aandeel leerlingen vindt het gemakkelijk om de wetenschappelijke informatie op de etiketten van voedselproducten te interpreteren (20%), om uit twee verklaringen over het ontstaan van zure regen de beste aan te duiden (18%), om te bespreken hoe nieuw bewijsmateriaal jouw mening over de mogelijkheid van leven op Mars kan veranderen (17%) en om de wetenschappelijke vraag aan te duiden die verbonden wordt met de afbraak van afval (16%). Over alle stellingen heen valt op dat minder dan 1 op 4 leerlingen aangeeft deze opdrachten gemakkelijk denkt te kunnen vervullen.

Bij het verschil tussen het aandeel jongens en het aandeel meisjes dat aangeeft de opdrachten gemakkelijk denkt te kunnen vervullen, valt op dat jongens zich bekwaamer in wetenschappen voelen om de verschillende opgaven op te lossen dan meisjes. Een significant hoger aandeel jongens geeft bij 7 van de 8 opdrachten aan deze gemakkelijk aan te kunnen. Enkel bij de opgave rond 'de rol van antibiotica in het behandeling van een ziekte', vindt een significant groter aandeel meisjes dat ze dit gemakkelijk zouden kunnen doen. Dit ligt in de lijn van de bevindingen over interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen (Figuur 6.9) waar meisjes gemiddeld binnen de OESO ook duidelijk meer interesse hadden dan jongens in hoe de wetenschap ons kan helpen om ziekten te voorkomen.

Alle antwoorden die leerlingen gaven op de vragen over 'perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen' werden gebruikt om een index samen te stellen. Een hogere score op de index staat gelijk met een betere perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen. **Figuur 6.17** toont de gemiddelde score op de index van de verschillende deelnemende landen voor alle leerlingen en ook apart voor jongens en meisjes. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het verschil tussen jongens en meisjes. Links staan de landen waar jongens een hogere score op de index hebben dan meisjes, rechts staan de landen waar meisjes een betere perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen hebben dan jongens.

In de Duitstalige gemeenschap van België en Japen hebben leerlingen duidelijk een slechtere perceptie van hun eigen bekwaamheid in wetenschappen dan in andere landen en regio's (scores op de index van respectievelijk -0,45 en -0,46). Leerlingen uit Turkije, Bulgarije, de Verenigde Arabische Emiraten, Qatar en Canada voelen zich in vergelijking met andere landen bekwaam om wetenschappelijke problemen op te lossen. In de meerderheid van de landen/regio's waaronder ook Vlaanderen voelen jongens zich bekwaamer om wetenschappelijke opdrachten op te lossen dan meisjes. Dit verschil is het meest uitgesproken in IJsland. In drie landen hebben meisjes een significant hogere score op de index 'perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen': Vietnam, Bulgarije en Turkije.

Figuur 6.17 Geslachtsverschillen 'perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen'



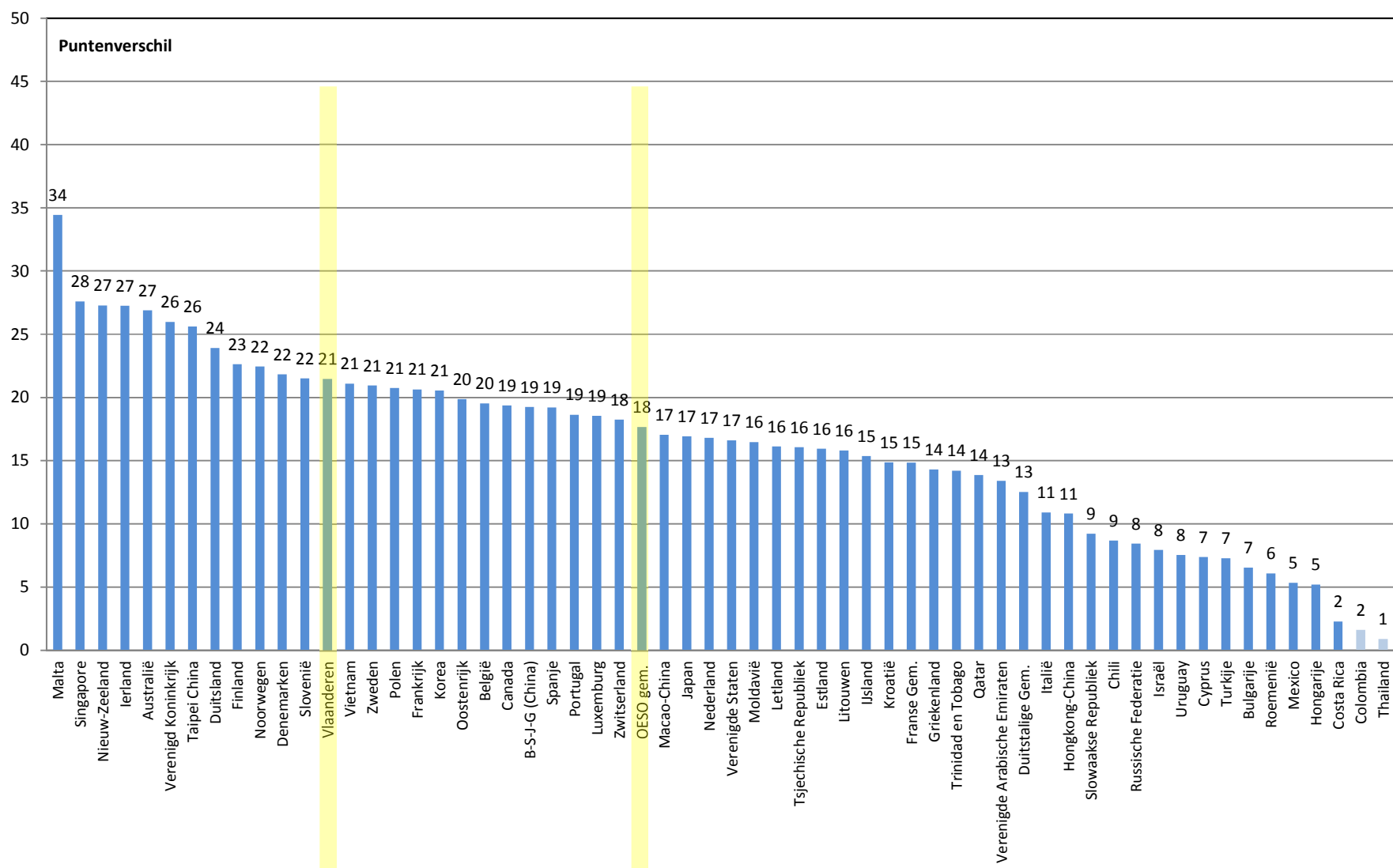
Figuur 6.18 geeft de relatie aan tussen ‘de perceptie in eigen bekwaamheid in wetenschappen’ en ‘de prestatie voor wetenschappelijke geletterdheid’. De figuur geeft het verschil in wetenschapsscores weer dat samengaat met een verhoging van 1 punt op de index. Donkerblauwe balken wijzen op significante verschillen, lichtblauwe balken op niet-significante verschillen. De landen zijn gerangschikt volgens de grootte van het puntenverschil.

In alle landen behalve Colombia en Thailand, gaat een betere perceptie van leerlingen over hun bekwaamheid in wetenschappen ook samen met een hogere score voor wetenschappen. Dit is het meest uitgesproken in Malta waar leerlingen die een punt hoger scoren op de index over eigen bekwaamheid in wetenschappen gemiddeld ook 34 punten hoger scoren voor wetenschappen. In Vlaanderen gaat één punt toename op de index gepaard met een gemiddelde toename van de wetenschapsscore van 21 punten. Gemiddeld binnen de OESO-landen is dat 18 punten. In Colombia en Thailand is er tot slot geen significante relatie tussen de perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen van leerlingen en hun prestatie voor wetenschappen.

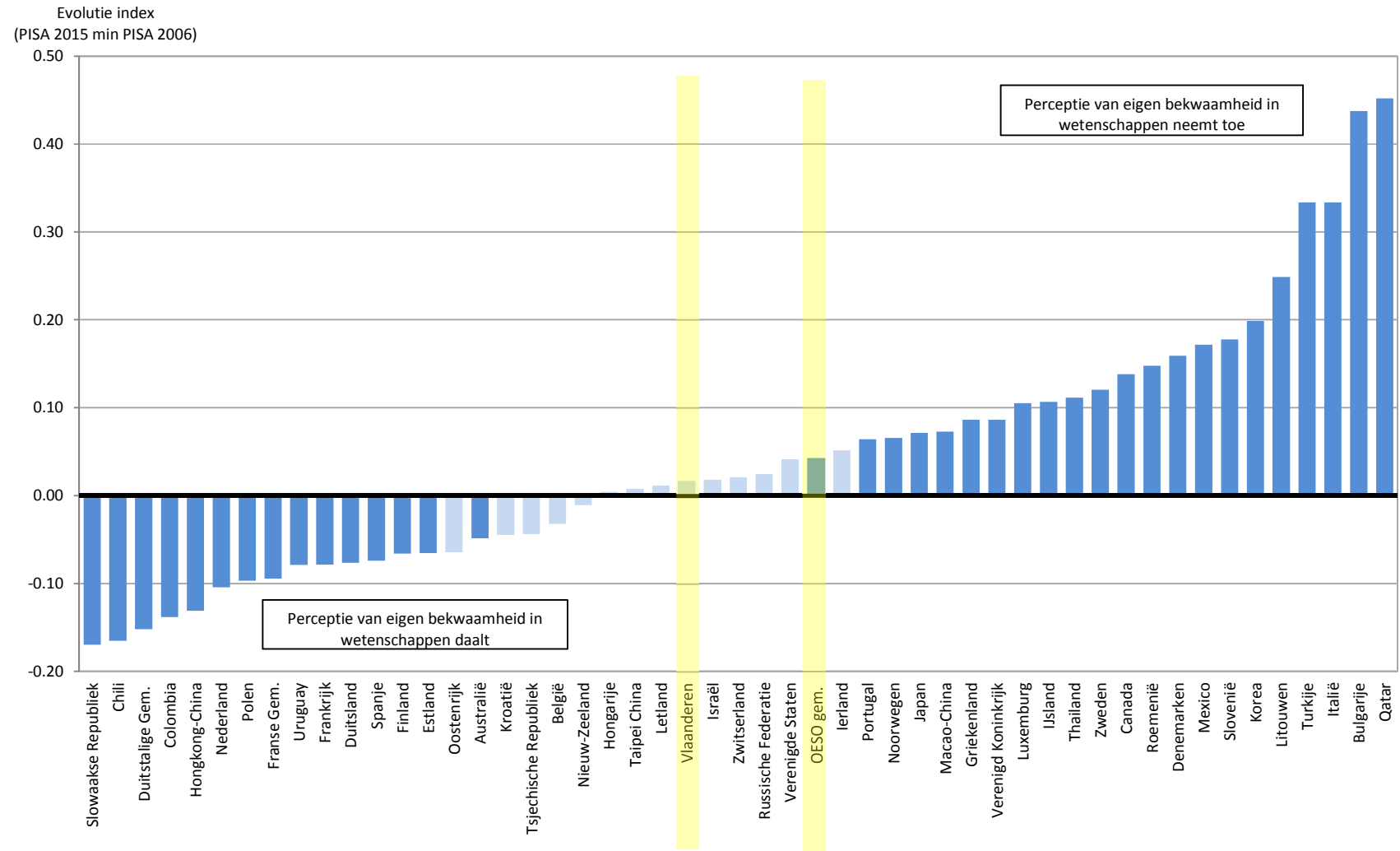
Figuur 6.19 geeft de trend in perceptie van eigen bekwaamheid voor wetenschappen tussen 2006 en 2015 weer voor alle landen die aan beide cycli deelnamen. Links staan de landen waar de index daalt, rechts staan de landen waar de index stijgt. Lichtblauwe balken staan symbool voor niet-significante verschillen, donkerblauwe voor significante verschillen.

In Vlaanderen veranderde de perceptie van eigen bekwaamheid niet significant tussen 2006 en 2015. Gemiddeld binnen de OESO-landen steeg de perceptie in eigen bekwaamheid in wetenschappen lichtjes tussen 2006 en 2015. De landen/regio's waar de perceptie het meest achteruitging tussen 2006 en 2015 zijn de Slowaakse Republiek, Chili en de Duitstalige Gemeenschap van België. Aan de andere kant zien we dat in Bulgarije en Qatar de perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen fors vooruit gaat tussen 2006 en 2015.

Figuur 6.18 Relatie tussen perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen van leerlingen en hun score op wetenschappelijke geletterdheid



Figuur 6.19 Perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen: evolutie tussen 2006 en 2015



6.6 Aantal uren wetenschappen op school

Gezien de verhoogde aandacht in Vlaanderen voor wetenschap in het onderwijs (bijvoorbeeld STEM), wordt in dit onderdeel nagegaan in welke mate kiezen voor een schoolrichting met meer wetenschappen samengaat met een betere prestatie voor wetenschappen en met een positievere attitude ten aanzien van wetenschappen. Deze analyses worden gedaan voor alle Vlaamse leerlingen en dan ook voor jongens en meisjes afzonderlijk. Omdat de onderwijsvorm hierbij een zeer belangrijke factor is, worden de analyses afzonderlijk gedaan voor de verschillende onderwijsvormen. En om zinvolle uitspraken te doen over een voldoende grote groep leerlingen, worden hier enkel de drie grote onderwijsvormen in Vlaanderen meegenomen (ASO, TSO en BSO).

Tabel 6.2 toont het gemiddeld aantal uren wetenschappen voor de drie grote onderwijsvormen. Gemiddeld binnen het ASO geven leerlingen aan gemiddeld 5 uur wetenschappen te hebben, in het TSO 4 uur en in het BSO 1 uur. Merk op dat het hier gaat om zelfrapportage van de leerlingen en geen analyse van de verschillende schoolcurricula. Binnen het ASO hebben de leerlingen binnen de richtingen sportwetenschappen (7 uur) en wetenschappen (7 uur) gemiddeld het meeste uren wetenschappen per week. In de ASO-richtingen Economie (3 uur) en Grieks-Latijn (3 uur) hebben de leerlingen minder uren wetenschappen dan gemiddeld in het ASO. In het TSO rapporteren de leerlingen uit Biotechnische wetenschappen (10 uur) en Techniek-wetenschappen (10 uur) het meeste uren wetenschappen per week. In TSO-richtingen zoals Bouw –en houtkunde (2 uur), Handel (2 uur) en Bio-esthetiek (2 uur), rapporteren de leerlingen minder uren wetenschappen dan gemiddeld in het TSO. In het BSO rapporteren leerlingen uit de richtingen Bouw (2 uur), Hout (2 uur) en Verzorgende (2 uur) het meeste uren wetenschappen. In de andere BSO-richtingen rapporteren leerlingen 1 uur wetenschappen of minder per week.

Tabel 6.2 Gemiddeld aantal uren wetenschappen per week in het ASO, TSO en BSO (zelfrapportage)

Gemiddeld aantal uren wetenschappen	
ASO	5 uur
TSO	4 uur
BSO	1 uur

Tabel 6.3 bekijkt het verschil in score op de wetenschapstest in PISA 2015 dat samengaat met de toename van één uur wetenschappen in het ASO, TSO en BSO. Deze analyse werd gedaan eerst voor alle leerlingen en dan nog eens afzonderlijk voor de jongens en meisjes. Grijs cellen duiden op significante verschillen.

Gemiddeld binnen het ASO gaat één uur meer wetenschappen gepaard met een toename van bijna 7 punten op de score voor wetenschappen. Voor jongens binnen het ASO (4 punten) is het verschil kleiner dan voor meisjes (9 punten). In het TSO is één uur meer wetenschappen geassocieerd met een toename van 5 punten voor wetenschappen. Binnen het TSO zien we hierin geen verschil tussen jongens (5,3 punten) en meisjes (4,8 punten). Binnen het BSO is er geen significante samenhang tussen het aantal uren wetenschappen en de score voor wetenschappelijke geletterdheid. Bij de meisjes uit het BSO gaat één uur wetenschappen gemiddeld samen met een afname van de wetenschapsscore met 3 punten.

Tabel 6.3 Gemiddeld verschil in wetenschapsscore bij toename van 1 uur wetenschappen per week (zelfrapportage)

	Alle leerlingen		Jongens		Meisjes	
	B	S.E.	B	S.E.	B	S.E.
ASO	6,6	1,2	4,0	1,3	8,9	1,6
TSO	4,7	0,9	5,3	1,0	4,8	1,3
BSO	-1,8	-1,8	-1,3	2,0	-2,6	1,1

Tabel 6.4 bekijkt in welke mate meer uren wetenschappen op school samengaan met een positievere attitude ten aanzien van wetenschappen. Concreet bekijkt de tabel het verschil in de indexscores voor plezier in wetenschappen, interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen, instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen en perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen die samengaan met een stijging van één uur wetenschappen per week op school. Grijs cellen wijzen op significante verschillen.

In het ASO en het TSO gaat één uur wetenschappen meer steeds gepaard met een positievere attitude ten aanzien van wetenschappen (voor de vier indexen). In het BSO gaat één uur meer wetenschappen ook samen met een hogere score op de index ‘plezier in wetenschappen’, ‘interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen’ en ‘perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen’. Merk op dat we hier niet spreken over een causaal effect.

Als er gekeken wordt naar de genderverschillen, valt binnen het ASO op dat bij meisjes één uur meer wetenschappen gepaard gaat met een sterkere stijging op de indexen dan voor jongens. Bij TSO en BSO leerlingen zijn er geen genderverschillen vast te stellen.

Tabel 6.4 Gemiddeld verschil in indexscores voor attitudes ten aanzien van wetenschappen bij toename van één uur wetenschappen op school per week (zelfrapportage)

Plezier in wetenschappen						
Alle leerlingen			Jongens		Meisjes	
	B	S.E.	B	S.E.	B	S.E.
ASO	0,14	0,02	0,10	0,03	0,18	0,01
TSO	0,08	0,01	0,09	0,01	0,09	0,02
BSO	0,05	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02
Interesse in brede wetenschappelijke onderwerpen						
Alle leerlingen			Jongens		Meisjes	
	B	S.E.	B	S.E.	B	S.E.
ASO	0,11	0,02	0,09	0,02	0,12	0,01
TSO	0,06	0,01	0,06	0,01	0,09	0,01
BSO	0,04	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03
Instrumentele motivatie bij het leren van wetenschappen						
Alle leerlingen			Jongens		Meisjes	
	B	S.E.	B	S.E.	B	S.E.
ASO	0,12	0,01	0,10	0,02	0,15	0,01
TSO	0,06	0,01	0,06	0,01	0,07	0,01
BSO	0,01	0,02	0,00	0,03	0,04	0,04
Perceptie van eigen bekwaamheid in wetenschappen (Science self-efficacy)						
Alle leerlingen			Jongens		Meisjes	
	B	S.E.	B	S.E.	B	S.E.
ASO	0,11	0,01	0,06	0,02	0,13	0,01
TSO	0,06	0,01	0,06	0,01	0,07	0,02
BSO	0,06	0,03	0,04	0,03	0,06	0,04

Referenties

- 2016b. "PISA 2015 Science Framework." In PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, 17–46. PISA. Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd-ilibrary.org/content/chapter/9789264255425-3-en>.
- Bandura, Albert, Claudio Barbaranelli, Gian Vittorio Caprara, and Concetta Pastorelli. 2001. "Self-Efficacy Beliefs as Shapers of Children's Aspirations and Career Trajectories." *Child Development* 72 (1): 187–206. doi:10.1111/1467-8624.00273.
- OESO/Europese Unie (2015). *Indicators of Immigrant Integration 2015: Settling In*. Parijs, OECD Publishing.
- OESO (2016). *International Migration Outlook 2016*. Parijs, OECD Publishing.
- Schibeci, R. A. 1984. "Attitudes to Science: An Update." *Studies in Science Education* 11 (1): 26–59. doi:10.1080/03057268408559913.
- Osborne, Jonathan, Shirley Simon, and Sue Collins. 2003. "Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications." *International Journal of Science Education* 25 (9): 1049–79. doi:10.1080/0950069032000032199.
- Wigfield, Allan, and Jacquelynne S. Eccles. 2000. "Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation." *Contemporary Educational Psychology* 25 (1): 68–81. doi:10.1006/ceps.1999.1015.
- Woessmann, L. (2016). "The importance of school systems: Evidence from international differences in student achievement", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 30/3, pp. 3-31, <http://dx.doi.org/10.1257/jep.30.3.3>.

BIJLAGE 1. TECHNISCHE ANNEX

PISA gebruikt per domein dezelfde cognitieve schaal in de verschillende cycli, waardoor de scores uit de verschillende cycli met elkaar vergeleken kunnen worden. Deze vergelijking is mogelijk omdat sommige vragen in elke cyclus hetzelfde blijven en omdat er een technische procedure wordt toegepast die de schalen uit de verschillende cycli gelijkschakelt ondanks verschillende ijkingen. Door aanpassingen aan de manier van testafname en in het verwerken van data ontstaat een onzekerheid/foutenmarge bij dit gelijkschakelproces. Deze technische annex gaat dieper in op de hieruit voortvloeiende foutenmarge en in het bijzonder op de gevolgen van de veranderingen bij PISA 2015 voor de (trend)-analyses bij deze cyclus. Als laatste topic behandelt de annex ook de samenhang tussen standaardfouten, betrouwbaarheidsintervallen en (niet-)significante verschillen.

1. De veranderingen bij de PISA 2015-testafname

Veranderingen in een testdesign en in de afnamemethode kunnen de manier waarop leerlingen antwoorden, beïnvloeden. PISA 2015 verschilt op vele vlakken van eerdere PISA-cycli:

- *Het design:* vanaf 2015 bevatten alle testversies voor de helft vragen uit het hoofddomein van de bevraging. In eerdere cycli schommelde dit tussen één vierde en drie vierde. Verder nam het aantal testversies aanzienlijk toe: van 13 naar 396.
- *De steekproeven waarop de ijking gebeurt:* tot PISA 2015 werd de moeilijkheidsgraad van vragen bepaald op basis van de leerlingen die deelnamen aan de meest recente bevraging. Vanaf de cyclus 2015 gebeurt de ijking op basis van alle antwoorden van de leerlingen die aan de laatste vier cycli van het onderzoek deelnamen.
- *De set items en het aantal items dat hetzelfde blijft in vergelijking met vorige cycli:* het aantal linkitems is bij PISA 2015 voor alle domeinen veel groter. Zo wordt voor het hoofddomein, wetenschappen, het equivalent van drie uur testtijd gebruikt om de link tussen 2015 en 2006 te onderbouwen (wat het dubbele is van de 1,5 uur bij de hoofddomeinen uit vorige cycli).
- *Veranderingen in de manier van testafname:* in PISA 2015 gebeurt de overschakeling van een papieren naar een in hoofdzaak elektronische test. De linkvragen werden daarom aangepast aan een bevraging via een computer en in het vooronderzoek werd een uitgebreide 'mode-effect' studie opgezet die de gelijkwaardigheid van de vragen onderzocht.
- *Veranderingen in het ijkingsmodel:* PISA gebruikt steeds een Item Response Theory (IRT) model om de items te ijken en een schaal te ontwikkelen. Tot en met PISA 2012 werd het - één parameter 1PL - RASH-model gebruikt. In dit model bepalen de bekwaamheid van de respondent en de moeilijkheid van het item het antwoord dat gegeven wordt. Vanaf PISA 2015 wordt overgeschakeld op een 'generalized partial credit model' (GPCM) waardoor niet enkel de moeilijkheidsgraad van een item wordt meegenomen, maar ook het discriminerend vermogen. Het belangrijkste verschil in het nieuwe model is dat niet alle items hetzelfde gewicht krijgen bij het berekenen van een score, maar dat vragen aangepaste gewichten krijgen op basis van hun vermogen om een onderscheid te maken tussen hoog- en laag presterende leerlingen.

- *Veranderingen in de aanpak van items die zich verschillend gedragen overheen de landen:* in vorige PISA-cycli werden gemeenschappelijke item parameters berekend voor alle landen. In uitzonderlijke gevallen, wanneer een vraag in een bepaald land heel afwijkende resultaten vertoonde, kreeg een item het label 'dodgy' en werd het voor dat land als 'niet afgenomen' beschouwd. Het calibratiemodel bij PISA 2015 laat echter toe om per cyclus voor landen een aantal specifieke item parameters mee te nemen die afwijken van de internationale parameters. Het technische rapport bij PISA 2015 bevat een overzicht van dit aantal unieke parameters voor elk land dat aan het onderzoek deelnam.
- *Veranderingen in de aanpak van vragen die niet werden bereikt:* bij vorige PISA-cycli werden de niet-bereikte vragen (i.e., de niet-beantwoorde vragen op het einde van de test) verschillend behandeld bij het scoren en het ijkken van de data. Tijdens het scoren kregen deze vragen het label 'fout antwoord' waardoor ze een negatieve impact hadden op de score van een leerling. Tijdens het ijkken van de test werden de niet-bereikte vragen als 'niet afgenomen' beschouwd en werden ze dus niet meegenomen in het ijkingsproces. Vanaf PISA 2015 worden de niet-bereikte vragen in beide processen als 'niet afgenomen' behandeld. Hierdoor zullen landen met veel onbeantwoorde vragen in vorige cycli nu hogere resultaten neerzetten, maar anderzijds worden leerlingen die vragen wegens tijdsnood open laten niet langer afgestraft in vergelijking met leerlingen die gokken bij meerkeuze-vragen wanneer ze in tijdsnood komen.
- *Veranderingen in het codeerproces:* in 2015 worden sommige eenvoudige open vragen (waarbij het antwoord bijv. bestaat uit één getal) automatisch gecodeerd. Bij de testen op papier moest dit altijd gebeuren door het team van codeurs.

Naast de technische implicaties hebben de veranderingen in de aanpak ook een impact op de manier waarop leerlingen met de PISA-test omgaan. Voor sommigen zal een elektronische testafname een welgekomen afwisseling zijn van de vele testen op papier, terwijl een digitale test voor andere leerlingen net meer onzekerheid en twijfel meebrengt. Daarnaast kunnen bepaalde strategieën minder of niet meer gebruikt worden:

- Bij de papieren PISA-test kunnen leerlingen vrij terugbladeren in het testboekje en bijv. moeilijke vragen uitstellen tot het einde van de test. Bij de elektronische PISA-test is dit niet mogelijk. De test is opgebouwd uit vier delen (d.w.z. vier clusters met 30 minuten aan testmateriaal) met verschillende units. Iedere unit bestaat uit een onderwerp waarbinnen verschillende vragen worden ingebed. In de PISA-test ligt zowel de volgorde van de clusters als die van de units vast. Leerlingen kunnen enkel navigeren tussen de vragen binnen éénzelfde unit, maar wanneer ze naar de volgende unit doorklikken, kunnen ze niet meer teruggaan naar eerder (niet) opgeloste onderwerpen.
- Bij een papieren test is er steeds extra ruimte om een antwoord uit te werken. Bij de elektronische PISA-test krijgen leerlingen wel kladpapier en bij sommige vragen een extra tekstvak om het antwoord uit te werken, maar dit is niet op dezelfde manier toegankelijk (bij het gebruiken van apart kladpapier moet men bijv. de aandacht verplaatsen van het scherm naar het blad en ook het uitwerken van schema's in het aangeboden tekstvak is niet altijd evident).

Al de bovenstaande veranderingen zorgen voor een mate van onzekerheid wanneer de schalen van het PISA 2015-onderzoek gelinkt worden aan die van vorige cycli.

2. Implicaties voor (trend)analyses bij PISA 2015

Bij het berekenen van verschillen overheen PISA-cycli moet steeds rekening gehouden worden met de onzekerheid veroorzaakt door het linken van schalen die ontstaan door een ander ijkingsproces. Voor PISA 2015 zijn de methodologische aanpassingen (zie punt 1 hierboven) zo groot dat bij trendanalyses een verankeringsfout (link error) verrekend moet worden. Die link error verwijst niet enkel naar de onzekerheid veroorzaakt door de selectie van linkvragen, maar ook naar de onzekerheid door de veranderingen in het ijkingsproces.

A. Verankeringsfouten (link errors) voor het vergelijken van prestaties tussen 2 PISA-cycli

De link errors bij PISA 2015 verwijzen naar de onzekerheid rond de positie van de scores uit vorige PISA-cycli volgens de schalen bij PISA 2015. Het gaat met andere woorden over een onzekerheid bij een positie binnen een verdeling.

De link errors uit **Tabel 1** hieronder moeten worden meegenomen bij de berekening van de standaardfout bij prestatieverschillen tussen PISA 2015 en een andere cyclus. Ze zijn domeinspecifiek en bestaan enkel voor vergelijkingen tussen cycli nadat een domein als hoofddomein werd bevraagd. Anders gezegd, vergelijkingen in de wetenschappenprestatie tussen PISA 2000 en PISA 2015 zijn niet mogelijk omdat wetenschappen slechts in PISA 2006 voor het eerst als hoofddomein werd getest.

Tabel 1. Link errors nodig bij het vergelijken van prestaties tussen PISA 2015 en andere cycli

Vergelijking tussen	Wetenschappen	Wiskunde	Lezen
PISA 2000 en 2015			6,8044
PISA 2003 en 2015		5,6080	5,3907
PISA 2006 en 2015	4,4821	3,5111	6,6064
PISA 2009 en 2015	4,5016	3,7853	3,4301
PISA 2012 en 2015	3,9228	3,5462	5,2535

Het prestatieverschil tussen twee PISA-cycli wordt berekend als:

$$\Delta_{2015-t} = PISA_{2015} - PISA_t$$

waarbij Δ_{2015-t} gelijk is aan het verschil tussen de prestatie van PISA 2015 en die van een andere cyclus. $PISA_{2015}$ staat voor de wiskunde-, lees- of wetenschappenprestatie van PISA 2015 en $PISA_t$ is de gemiddelde prestatie bij een vorige cyclus. De standaardfout bij het verschil wordt berekend met de volgende formule:

$$\sigma(\Delta_{2015-t}) = \sqrt{\sigma_{2015}^2 + \sigma_t^2 + error_{2015,t}^2}$$

In deze formule is σ_{2015} de standaardfout bij de score in PISA 2015, σ_t de standaardfout bij de score in PISA_t en $\text{error}_{2015,t}$ is de link error voor het vergelijken van de wiskunde-, lees- of wetenschappenprestatie tussen PISA2015 en de vorige (t) cyclus. De waarde voor $\text{error}_{2015,t}$ staat in tabel 1 voor alle vergelijkingen van prestaties tussen (sub)groepen overheen twee PISA-cycli en is voor alle landen en regio's gelijk.

B. Verankeringsfouten (link errors) voor andere vergelijkingen van leerlingprestaties

De link errors voor prestatietrends gebaseerd op regressies en voor vergelijkingen gebaseerd op niet-lineaire transformaties zijn niet enkel domeinspecifiek, maar verschillen ook per land en regio.

Voor de berekening van de link error voor het percentage hoog- en laagpresteerders vertrekt men van de assumptie dat de onzekerheid die gepaard gaat met het linken van de schalen een normaalverdeling volgt met een gemiddelde van 0 en een standaarddeviatie gelijk aan de link error getoond in Tabel 1 van deze annex. Op basis van deze verdeling worden 500 fouten getrokken en bijgeteld bij de eerste plausible value van alle leerlingen die in een land aan PISA 2015 deelnamen. Dit vormt 500 mogelijke scenario's waarin het enige verschil met 2015 veroorzaakt wordt door de onzekerheid in de link. Door een analyse (bijv. het percentage leerlingen in een bepaald vaardigheidsniveau) voor elk van deze 500 afgeleide waarden te berekenen, is het mogelijk om de invloed van de link error te bepalen. De standaarddeviatie van de 500 afgeleide waarden wordt gebruikt als de verankeringsfout (link error) voor de verandering in het percentage leerlingen dat op een bepaald niveau presteert. Vermits de invloed van de verankeringsfout afhangt van de vorm en de dichtheid van de verdeling rond de ankerpunten zijn deze fouten verschillend voor ieder land en regio en daarbinnen ook voor jongens en meisjes.

Het overzicht van deze verankeringsfouten staan in tabellen AT6a en AT6b van de technische annex bij het internationale PISA 2015-rapport. **Tabel 2** bevat de link error voor het percentage hoog- en laagpresteerders in België, Vlaanderen en de andere Belgische regio's.

Tabel 2. Link errors nodig bij het vergelijken van % hoog- en laagpresteerders tussen PISA 2015 en andere cycli – België + regio's

Vergelijking tussen PISA 2015 en...									
		PISA2003		PISA2006		PISA2009		PISA2012	
		Onder niveau 2	Niveau 5 of hoger	Onder niveau 2	Niveau 5 of hoger	Onder niveau 2	Niveau 5 of hoger	Onder niveau 2	Niveau 5 of hoger
Wiskunde	België	2,367	2,494	0,948	0,905	1,094	1,066	0,965	0,924
	Vlaanderen	1,912	3,521	0,801	1,332	0,917	1,556	0,815	1,359
	Franse Gem.	3,003	1,504	1,150	0,512	1,338	0,610	1,173	0,523
	Duitse Gem.	2,971	1,473	1,373	0,370	1,586	0,471	1,392	0,384
Wetensch.	België			1,434	0,925	1,449	0,932	1,117	0,711
	Vlaanderen			0,903	1,287	0,913	1,299	0,694	0,987
	Franse Gem.			2,281	0,572	2,302	0,575	1,797	0,442
	Duitse Gem.			2,131	0,609	2,140	0,610	1,655	0,459
Lezen	België					0,695	0,595	1,535	1,397
	Vlaanderen					0,590	0,896	1,252	2,051
	Franse Gem.					0,849	0,326	1,945	0,799
	Duitse Gem.					0,475	0,126	1,076	0,429

Net zoals bij de analyses naar prestatieverschillen tussen twee PISA-cycli (zie punt A) moeten de link errors uit Tabel 2 gebruikt worden bij het berekenen van de standaardfouten bij het verschil in percentages hoog- en laagpresteerders tussen twee cycli. In de formule:

$$\sigma(\Delta_{2015-t}) = \sqrt{\sigma_{2015}^2 + \sigma_t^2 + error_{2015,t}^2}$$

moet de waarde voor $error_{2015,t}$ ditmaal overgenomen worden uit Tabel 2 (of uit tabel AT6a van het internationale rapport voor analyses op andere landen). Voor de andere variabelen uit de formule geldt hetzelfde principe als toegelicht op de vorige pagina's.

C. Trends overheen meerdere PISA-cycli en de gemiddelde trend over drie jaar

Een derde groep PISA-analyses verwijst naar de 'gemiddelde trend over drie jaar'. De gemiddelde trend over drie jaar is de gemiddelde verandering die een land/regio ondergaat overheen alle deelnames aan PISA uitgedrukt in een driejaarlijks interval – de periode die overeenkomt met het aantal jaar tussen twee opeenvolgende PISA-cycli. Anders gezegd: in een land met een positieve gemiddelde trend over drie jaar van x punten is de gemiddelde prestatie per interval van drie jaar met x punten toegenomen in vergelijking met de eerste deelname. Ook hier geldt dat de vergelijking enkel kan starten vanaf de cyclus waarin een domein een eerste keer als hoofddomein werd getest. Voor landen die enkel aan PISA 2012 en PISA 2015 deelnamen, zal de gemiddelde trend over drie jaar gelijk zijn aan het verschil tussen de beide testmomenten.

PISA gebruikt de gemiddelde trend over drie jaar als een meer betrouwbare indicatie van trends dan vergelijkingen tussen twee individuele meetpunten. Door de grote standaardfouten bij vergelijkingen tussen twee cycli gaan uitspraken in de zin van “de score bleef gelijk in één cyclus, daalde met x punten in de volgende cyclus en daalde vervolgens met y punten in de laatste” gepaard met een grote onzekerheid. Daarom vindt de OESO het beter om bij de communicatie van trends de resultaten van meerdere meetmomenten in één waarde te rapporteren en dat is het doel van de gemiddelde trend over drie jaar.

De gemiddelde trend over drie jaar wordt berekend als de best passende lijn overheen alle deelnames van een land/regio aan PISA. Dit gebeurt aan de hand van een regressie van de vorm:

$$PISA_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{time}_1 + \varepsilon_{i,t}$$

In deze vergelijking staat $PISA_{i,t}$ voor de positie van land i op de schaal voor wetenschappen, wiskunde of lezen in jaar t (gemiddelde prestatie of percentielwaarde); time_1 is een variabele die de tijd uitdrukt in een eenheid van drie jaar en $\varepsilon_{i,t}$ is een fout die de onzekerheid door de steekproeftrekking en de meting rond $PISA_{i,t}$ aangeeft. In de regressie-uitkomst geeft de gevonden waarde voor β_1 de gemiddelde verandering per periode van drie jaar.

Net zoals bij vergelijkingen van prestaties tussen twee PISA-cycli (zie punt A van deze annex), moet er bij de berekening van de standaardfout bij de gemiddelde trend over drie jaar ook een verankeringsfout worden meegenomen.

In de formule:

$$\sigma(\beta_1) = \sqrt{\sigma_{s,i}^2(\beta_1) + \sigma_t^2(\beta_1)}$$

staat $\sigma_{s,i}(\beta_1)$ voor de standaardfout bij de berekening van β_1 en $\sigma_t(\beta_1)$ voor de link error die gepaard gaat met het berekenen van de trend over drie jaar. De waarde van dit getal hangt af van het domein en van de cycli waartussen de trend berekend wordt (zie **Tabel 3**).

Tabel 3. Link errors nodig bij het berekenen van de gemiddelde trend over drie jaar

		Gemiddelde trend over drie jaar tussen...	Link error
Wiskunde		2003, 2006, 2009, 2012, 2015	1,1375
		2003, 2006, 2012, 2015	1,1375
		2006, 2009, 2012, 2015	1,1020
		2009, 2012, 2015	1,8762
		2009, 2015	1,8762
		2010, 2012, 2015	2,2649
		2010, 2015	2,2514
		2012, 2015	3,4771
Lezen		2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015	1,2333
		2000, 2003, 2006, 2012, 2015	1,2110
		2000, 2003, 2009, 2012, 2015	1,2030
		2000, 2015	1,3340
		2001, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015	1,2895
		2001, 2006, 2009, 2012, 2015	1,4082
		2001, 2009, 2012, 2015	1,3633
		2002, 2006, 2009, 2012, 2015	1,5085
		2003, 2006, 2009, 2012, 2015	1,3285
		2006, 2009, 2012, 2015	1,9584
		2009, 2012, 2015	1,7068
		2009, 2015	1,7068
		2010, 2012, 2015	2,2922
		2010, 2015	2,0482
		2012, 2015	5,2228
Wetenschappen		2006, 2009, 2012, 2015	1,4968
		2006, 2012, 2015	1,4621
		2009, 2012, 2015	2,2379
		2009, 2015	2,2379
		2010, 2012, 2015	2,7511
		2010, 2015	2,6855
		2012, 2015	3,8863

D. Het vergelijken van vragen en schalen gebaseerd op vragenlijsten overheen PISA-cycli

PISA vraagt zowel leerlingen als de directies om een achtergrondvragenlijst in te vullen. Tussen PISA 2006 en PISA 2015 bleven verschillende vragen uit deze vragenlijsten gelijk zodat een vergelijking overheen de cycli mogelijk wordt. Let wel: enkel bij vragen met exact dezelfde verwoording is een trendanalyse mogelijk. Op vragen met (al dan niet subtiele) veranderingen in de woordkeus worden geen trendanalyses uitgevoerd omdat het niet mogelijk is om te bepalen of de verschillen in de antwoorden veroorzaakt worden door de aanpassingen aan de vraag dan wel in de onderliggende processen en variabelen waarnaar de vraag peilt.

Op basis van de vragen uit de PISA-vragenlijsten worden twee soorten indexen samengesteld: eenvoudige indexen en schalen.

Bij eenvoudige indexen (zoals bijv. migratiestatus) worden een aantal antwoorden op achtergrondvragen opnieuw gecodeerd. In trendanalyses kunnen de waarden voor dergelijke indexen gewoon overheen cycli vergeleken worden, net zoals de antwoorden op individuele vragen.

Voor index-schalen wordt eenzelfde procedure gevolgd als voor de cognitieve schalen. Index-schalen ontstaan op basis van een 'generalized partial credit model' (GPCM) en worden als likelihood schattingen (WLE – Warm Likelihood Estimates) in de database opgenomen. De ijking van de schalen gebeurt op basis van het ijkingsmodel bij PISA 2015, gevolgd door een lineaire transformatie zodat de ontstane schaal aan de originele schaal van PISA 2006 kan gekoppeld worden. Door deze procedure kunnen de indexwaarden met elkaar vergeleken worden. De meeste vergelijkingen zullen gebeuren tussen 2006 en 2015 omdat in deze cycli de achtergrondvragen specifiek terugslaan op wetenschappelijke geletterdheid.

Veranderingen in achtergrondvariabelen en schalen worden berekend aan de hand van de vergelijking:

$$\Delta_{2015,2006} = PISA_{2015} - PISA_{2006}$$

waarbij $\Delta_{2015,2006}$ gelijk is aan het verschil tussen de indexwaarde van PISA 2015 en die van een andere cyclus (hier PISA 2006). $PISA_{2015}$ staat voor de indexwaarde bij PISA 2015 en $PISA_{2006}$ verwijst naar die van 2006. De standaardfout bij het verschil wordt berekend met de volgende formule:

$$\sigma(\Delta_{2015 - 2006}) = \sqrt{\sigma_{2015}^2 + \sigma_{2006}^2}$$

In deze formule is σ_{2015} de standaardfout bij PISA 2015 en σ_{2006} is de standaardfout bij PISA 2006. Bij het berekenen van de standaardfout op het verschil tussen 2 indexwaarden is het niet nodig om een link error in rekening te brengen. Het verschil tussen twee indexwaarden impliceert immers geen onzekerheid door een meting noch door het ijkingsproces.

E. Het OESO-gemiddelde

In PISA-rapporten is het OESO-gemiddelde een belangrijk vergelijkingspunt. Het wordt berekend als het gemiddelde overheen alle OESO-landen waarbij elk land in dezelfde mate meetelt. Het aantal OESO-landen is echter niet hetzelfde in alle PISA-cycli:

- sommige OESO-landen namen niet deel aan bepaalde cycli of waren pas lid van de OESO vanaf een bepaalde cyclus;
- sommige OESO-landen slaagden er in een bepaalde cyclus niet in om de minimumstandaarden te bereiken waardoor hun resultaten niet vergeleken kunnen worden;
- sommige OESO-landen namen bepaalde vragen niet op in hun vragenlijsten of wijzigden deze aanzienlijk tussen de cycli.

Het OESO-gemiddelde in de figuren en tabellen met trendgegevens is steeds berekend op een set OESO-landen met vergelijkbare data. Zo verwijst het “OESO-gem. 2006” in het Vlaamse PISA-rapport bijvoorbeeld naar het gemiddelde van de 33 OESO-landen die in zowel aan PISA 2006 als aan PISA 2015 deelnamen en voor beide cycli internationaal aanvaarde data hebben.

3. De samenhang tussen standaardfouten en betrouwbaarheidsintervallen

De tabellen met de gemiddelde prestaties in dit Vlaamse rapport bevatten naast de standaardfout bij het gemiddelde ook steeds de betrouwbaarheidsintervallen rond het gemiddelde. Heel vaak wordt gedacht dat twee waarden niet statistisch verschillen wanneer de betrouwbaarheidsintervallen van die waarden elkaar overlappen. Dit is echter niet correct! Het kan perfect gebeuren dat er een overlap is in de betrouwbaarheidsintervallen bij twee uitkomsten terwijl de uitkomsten significant verschillend zijn. De reden hiervoor is dat de grenzen van een betrouwbaarheidsinterval bepaald worden door de absolute grootte van de standaardfout terwijl de berekening van een statistisch verschil tussen twee waarden bepaald wordt door de vierkantswortel van de som van de kwadraten van de standaardfouten.

Twee gemiddelden zijn significant verschillend (bij $\alpha = 0.05$) wanneer het betrouwbaarheidsinterval bij het verschil tussen beide groepen de waarde nul niet bevat, of: $(x_1 - x_2) - 1,96 \sqrt{SE_1^2 + SE_2^2} > 0$.

Twee gemiddelden hebben geen overlappende betrouwbaarheidsintervallen wanneer de ondergrens van het interval bij het hoogste gemiddelde groter is dan de bovengrens van het interval bij het laagste gemiddelde of: $x_1 - 1,96 SE_1 > x_2 + 1,96 SE_2$.

Samenvattend komt dit neer op:

Gemiddelden zijn significant verschillend als:

$$x_1 - x_2 > 1,96 \sqrt{SE_1^2 + SE_2^2}$$

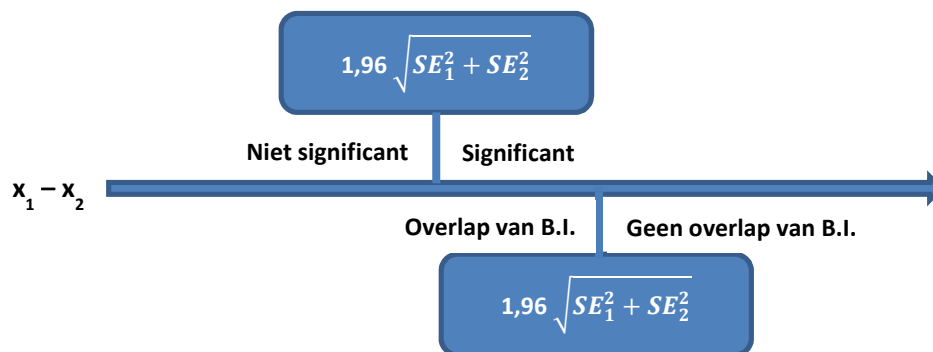
Er is geen overlap tussen betrouwbaarheidsintervallen (B.I.) als:

$$x_1 - x_2 > 1,96 (SE_1 + SE_2)$$

De vierkantswortel uit de som van de kwadraten van 2 getallen zal altijd kleiner zijn dan de som van die 2 getallen. Hierdoor kan het gebeuren dat wanneer het verschil tussen twee gemiddelden toeneemt, dit

verschil significant wordt terwijl de intervallen bij de twee gemiddelden nog steeds overlappen. Figuur A geeft hiervan de schematische voorstelling:

Figuur A Schematisch overzicht van de samenhang tussen standaardfouten (SE) en betrouwbaarheidsintervallen



Samenvattend kan gesteld worden dat gemiddelden zeker significant verschillen wanneer hun betrouwbaarheidsintervallen niet overlappen, maar als er een overlap is tussen de betrouwbaarheidsintervallen van twee gemiddelden kan niet zomaar geponeerd worden dat er geen significant verschil is.

BIJLAGE 2. VOORBEELDITEMS

Deze bijlage geeft een overzicht van de vrijgegeven items van het PISA 2015 hoofdonderzoek. De vrijgegeven items over wetenschap worden kort besproken en het juiste antwoord wordt meegegeven. Bij elke vraag staat ook steeds waar de vraag te situeren is in het raamwerk van wetenschappelijke geletterdheid (antwoordtype, wetenschappelijke vaardigheid, type kennis, inhoudelijk gebied, context en moeilijkheidsgraad). Tot slot staat per vraag ook welk aandeel van alle Vlaamse leerlingen en welk aandeel leerlingen binnen de drie grote onderwijsvormen in Vlaanderen (ASO, TSO en BSO) in 2015 de vraag correct beantwoordde.

Op de OESO-website kan men de vragen zoals in 2015 aan de leerlingen aangeboden werden, zelf uitproberen <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-science-test-questions.htm>

Vogeltrek

PISA 2015

Vogeltrek

Vraag 1 / 5

Gebruik "Vogeltrek" hiernaast. Klik op het juiste antwoord.

De meeste trekvogels verzamelen zich op een bepaalde plaats en gaan dan in grote groepen trekken in plaats van alleen. Dit gedrag is een gevolg van de evolutie. Welke van de volgende verklaringen is de beste wetenschappelijke verklaring voor de evolutie van dit gedrag bij de meeste trekvogels?

☐

Vogels die alleen of in kleine groepen trokken, hadden minder kans om te overleven en zich voort te planten.

☐

Vogels die alleen of in kleine groepen trokken, hadden meer kans om geschikt voedsel te vinden.

☐

Door in grote groepen te vliegen, konden andere vogelsoorten zich bij de trek aansluiten.

☐

Door in grote groepen te vliegen, had elke vogel de meeste kans om een nestplaats te vinden.

VOGELTREK

De vogeltrek is een grootschalige verplaatsing van vogels vanuit of naar hun broedgebieden in een bepaald seizoen. Elk jaar tellen vrijwilligers de trekvogels op specifieke plaatsen. Onderzoekers vangen een aantal vogels en merken ze door een gekleurde ring en vlaggetje aan hun poten te bevestigen. De onderzoekers gebruiken waarnemingen van gemerkte vogels en de tellingen van vrijwilligers om de trekroutes van de vogels te bepalen.



In vraag 1 wordt de leerlingen gevraagd om één van de vier stellingen te selecteren die verklaart waarom vogels in grote groepen migreren. Deze vraag situeert zich op vaardigheidsniveau 3 voor wetenschappelijke geletterdheid. Om deze vraag op te lossen moeten leerlingen de verklaring kiezen die het evolutionair voordeel van in groep te trekken benadrukt.

Juist antwoord: 'Vogels die alleen of in kleine groepen trokken, hadden minder kans om te overleven en zich voort te planten.'

Antwoordtype	Eenvoudige multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Fenomenen wetenschappelijk verklaren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Levende systemen
Context	Globaal
Moeilijkheidsgraad	501 – niveau 3
% correct in Vlaanderen	71%
% correct in ASO	84%
% correct in TSO	72%
% correct in BSO	46%

PISA 2015

Vogeltrek
Vraag 3 / 5

Gebruik "De goudplevier" hiernaast. Klik op één of meerdere vakjes om te antwoorden.

Welke beweringen over de trek van de goudplevier worden door de kaarten bevestigd?

✓ *Vergeet niet één of meerdere vakjes aan te klikken.*

- ☐ De kaarten tonen dat het aantal goudplevieren dat naar het zuiden trekt in de afgelopen tien jaar is afgenomen.
- ☐ De kaarten tonen dat de trekroutes van sommige goudplevieren naar het noorden anders zijn dan de trekroutes naar het zuiden.
- ☐ De kaarten tonen dat goudplevieren die aan het trekken zijn, de winter doorbrengen in gebieden ten zuiden en zuidwesten van hun broed- of nestgebieden.
- ☐ De kaarten tonen dat de trekroutes van de goudplevier in de afgelopen tien jaar zijn verschoven, weg van de kustgebieden.

VOGELTREK
De goudplevier

De goudplevier is een trekvogel die in Noord-Europa broedt. In de herfst trekken deze vogels naar warmere gebieden waar meer voedsel te vinden is. In de lente trekken ze weer terug naar hun broedgebieden.

De onderstaande kaarten zijn gebaseerd op meer dan tien jaar onderzoek naar de trek van de goudplevier. Kaart 1 toont de trekroutes van de goudplevier in de herfst naar het zuiden en kaart 2 toont de trekroutes in de lente naar het noorden. De grijsgekleurde gebieden zijn land en de witte gebieden zijn water. De dikte van de pijlen geeft de grootte van de groepen trekvogels aan.

Trekroutes van de goudplevier

Kaart 1: Trekroutes naar het zuiden in de herfst

Kaart 2: Trekroutes naar het noorden in de lente

VOLGENDE

Om vraag 3 juist te beantwoorden moeten leerlingen de informatie begrijpen die met de twee kaarten weergegeven wordt en deze informatie gebruiken om de trekroutes van de goudplevier in de herfst en in de lente met elkaar te vergelijken. Om deze interpretatie-oefening op vaardigheidsniveau 4 goed te beantwoorden moeten leerlingen de data kunnen analyseren en uitmaken welke van de stellingen correct zijn.

Juist antwoord: aanduiden van de stellingen 'De kaarten tonen dat de trekroutes van sommige goudplevieren naar het noorden anders zijn dan de trekroutes naar het zuiden' en 'De kaarten tonen dat de goudplevieren die aan het trekken zijn, de winter doorbrengen in gebieden ten zuiden en zuidwesten van hun broed- of nestgebieden'.

Antwoordtype	Complexe multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren
Type kennis	Procedureel
Inhoudelijk gebied	Levende systemen
Context	Globaal
Moeilijkheidsgraad	574 – niveau 4
% correct in Vlaanderen	50%
% correct in ASO	63%
% correct in TSO	52%
% correct in BSO	18%

Meteoroiden en kraters

PISA 2015

Meteoroiden en kraters
Vraag 1 / 3

Gebruik "Meteoroiden en kraters" hiernaast. Klik op het juiste antwoord.

Naarmate een meteoroïde dichterbij de aarde en haar dampkring komt, neemt de snelheid van de meteoroïde toe. Waarom gebeurt dit?

- ☐ De meteoroïde wordt meegetrokken door de rotatie van de aarde.
- ☐ De meteoroïde wordt vooruitgeduwd door het zonlicht.
- ☐ De meteoroïde wordt aangetrokken door de massa van de aarde.
- ☐ De meteoroïde wordt afgestoten door het vacuüm van de ruimte.

METEOROÏDEN EN KRATERS

Rotsblokken die vanuit de ruimte de dampkring van de aarde binnenkomen, worden meteoroiden genoemd. Meteoroiden worden heel heet en gaan gloeien als ze door de dampkring van de aarde heen gaan. De meeste meteoroiden branden volledig op voordat ze het aardoppervlak bereiken. Een meteoroïde die de aarde raakt, kan een gat slaan dat een krater wordt genoemd.



Om deze vraag op te lossen passen leerlingen eenvoudige wetenschappelijke kennis toe om zo de correcte verklaring te kiezen waarom objecten versnellen als ze dichterbij de aarde komen. Om deze inhoudelijke vraag goed te beantwoorden moeten leerlingen een fenomeen wetenschappelijk kunnen verklaren. De moeilijkheid van deze vraag situeert zich op vaardigheidsniveau 2.

Juist antwoord: de meteoroïde wordt aangetrokken door de massa van de aarde.

Antwoordtype	Eenvoudige multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Fenomenen wetenschappelijk verklaren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Fysische systemen
Context	Globaal
Moeilijkheidsgraad	483 – niveau 2
% correct in Vlaanderen	55%
% correct in ASO	60%
% correct in TSO	59%
% correct in BSO	41%

PISA 2015

Meteoroiden en kraters
Vraag 2 / 3

Gebruik "Meteoroiden en kraters" hiernaast. Kies je antwoord in de keuzemenu's.

Welke invloed heeft de dampkring van een planeet op het aantal kraters op het oppervlak van deze planeet?

Hoe dicht de dampkring van een planeet is, hoe
 kraters er op het oppervlak zijn,
 omdat meteoroiden volledig zullen
 opbranden in de dampkring.

METEOROIDEN EN KRATERS

Rotsblokken die vanuit de ruimte de dampkring van de aarde binnenkomen, worden meteoroiden genoemd. Meteoroiden worden heel heet en gaan gloeien als ze door de dampkring van de aarde heen gaan. De meeste meteoroiden branden volledig op voordat ze het aardoppervlak bereiken. Een meteoroïde die de aarde raakt, kan een gat slaan dat een krater wordt genoemd.



Om deze vraag op vaardigheidsniveau 2 op te lossen, selecteren leerlingen twee antwoorden die de samenhang verklaren tussen de dichtheid van de atmosfeer en de kans dat de meteoroiden zullen opbranden in de dampkring.

Juist antwoord: minder/meer

Antwoordtype	Complexe multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Fenomenen wetenschappelijk verklaren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Aarde en het heelal
Context	Globaal
Moeilijkheidsgraad	450 – niveau 2
% correct in Vlaanderen	44%
% correct in ASO	49%
% correct in TSO	40%
% correct in BSO	40%

Onderzoek naar de helling van een vallei

PISA 2015

Onderzoek naar de hellingen van een vallei

Inleiding

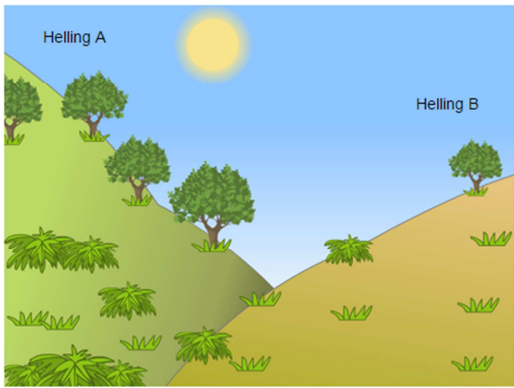
Lees de inleiding. Klik daarna op de pijl VOLGENDE.

ONDERZOEK NAAR DE HELLINGEN VAN EEN VALLEI

Het valt een groep leerlingen op dat er een groot verschil is tussen de vegetatie op de twee hellingen van een vallei: de vegetatie op helling A is veel groener en weelderiger dan op helling B. Dit verschil is op de afbeelding rechts te zien.

De leerlingen onderzoeken waarom de vegetatie op de ene helling zo sterk verschilt van die op de andere. In het kader van hun onderzoek meten ze drie omgevingsfactoren over een bepaalde periode:

- **Zonnestraling:** de hoeveelheid zonlicht die op een bepaalde plaats komt
- **De vochtigheid van de grond:** de hoeveelheid water in de grond op een bepaalde plaats
- **De neerslag:** de hoeveelheid regen die op een bepaalde plaats valt



PISA 2015

?
◀
▶

Onderzoek naar de hellingen van een vallei
Vraag 1 / 4

Gebruik "Gegevens verzamelen" hiernaast. Typ je antwoord.

Waarom hebben de leerlingen bij hun onderzoek naar het verschil in vegetatie tussen de hellingen twee exemplaren van elk instrument op elke helling geplaatst?

ONDERZOEK NAAR DE HELLINGEN VAN EEN VALLEI
Gegevens verzamelen

Op elke helling plaatsen de leerlingen twee exemplaren van elk van de volgende drie instrumenten, zoals hieronder te zien is.

Sensor voor zonnestraling: meet de hoeveelheid zonlicht in megajoules per vierkante meter (MJ/m²)

Sensor voor grondvochtigheid: meet de hoeveelheid water in percentages van een volume grond

Regenmeter: meet de hoeveelheid neerslag in millimeters (mm)

Om deze eerste vraag van ‘onderzoek naar de helling van een vallei’ goed te beantwoorden gebruiken leerlingen epistemische kennis die de opzet van dit onderzoek te verklaren. Leerlingen moeten kunnen aantonen dat ze de onderliggende redenering begrijpen voor het gebruiken van twee onafhankelijke metingen. Juist antwoord: de leerlingen geven een verklaring die het wetenschappelijk voordeel van het gebruiken van meer dan één meetinstrument op elke helling aantoont. Bijvoorbeeld ‘om te bepalen of het verschil tussen de hellingen significant is’, ‘omdat er mogelijks variatie is op dezelfde helling’, ‘om de nauwkeurigheid van de meting op elke helling te verhogen’, ‘de gegevens zullen accurater zijn’, ‘in het geval één van de twee niet goed werkt’ of ‘om verschillende hoeveelheden zon op een helling te vergelijken’.

Antwoordtype	Gecodeerd
Wetenschappelijke vaardigheid	Evalueren en opzetten van wet. onderzoek
Type kennis	Epistemisch
Inhoudelijk gebied	Aarde en het heelal
Context	Lokaal/nationaal
Moeilijkheidsgraad	517 – niveau 3
% correct in Vlaanderen	58%
% correct in ASO	74%
% correct in TSO	53%
% correct in BSO	26%

PISA 2015

Onderzoek naar de hellingen van een vallei
Vraag 4 / 4

Gebruik "Analyse van de gegevens" hiernaast. Klik op het juiste antwoord en typ daarna een uitleg.

Twee leerlingen zijn het niet eens over de reden waarom er een verschil is in de vochtigheid van de grond op de twee hellingen.

- Leerling 1 denkt dat het verschil in de vochtigheid van de grond komt door een verschil in zonnestraling op de twee hellingen.
- Leerling 2 denkt dat het verschil in de vochtigheid van de grond komt door een verschil in neerslag op de twee hellingen.

Welke leerling heeft, volgens de gegevens, gelijk?

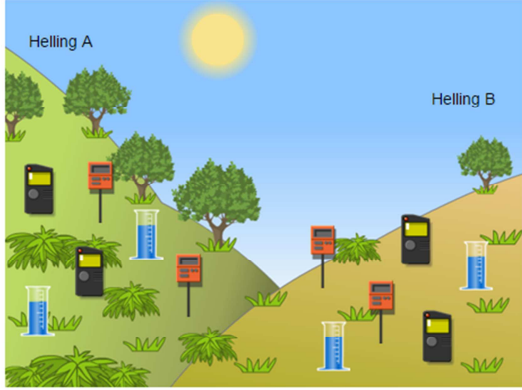
☐ Leerling 1

☐ Leerling 2

Leg je antwoord uit.

ONDERZOEK NAAR DE HELLINGEN VAN EEN VALLEI
Analyse van de gegevens

De leerlingen nemen het gemiddelde van de metingen die ze in een bepaalde periode van elk paar instrumenten op elke helling hebben verzameld en ze berekenen de onzekerheid van deze gemiddelden. De onderstaande tabel toont hun resultaten. De onzekerheid wordt gegeven na het '±' teken.



	Gemiddelde zonnestraling	Gemiddelde vochtigheid van de grond	Gemiddelde neerslag
Helling A	3800 ± 300 MJ/m ²	28 ± 2%	450 ± 40 mm
Helling B	7200 ± 400 MJ/m ²	18 ± 3%	440 ± 50 mm

Om deze vraag correct te beantwoorden, beoordelen leerlingen twee stellingen op basis van de gegevens in de tabel, waaronder ook de betrouwbaarheidsintervallen rond het gemiddelde van de verschillende metingen.

Juist antwoord: 'Leerling 1' selecteren en uitleggen dat er een verschil is in gemiddelde zonnestraling, maar niet in gemiddelde neerslag.

Antwoordtype	Gecodeerd
Wetenschappelijke vaardigheid	Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren
Type kennis	Epistemisch
Inhoudelijk gebied	Aarde en het heelal
Context	Lokaal/nationaal
Moeilijkheidsgraad	589 – niveau 4
% correct in Vlaanderen	40%
% correct in ASO	53%
% correct in TSO	36%
% correct in BSO	17%

Duurzame viskwekerij

PISA 2015

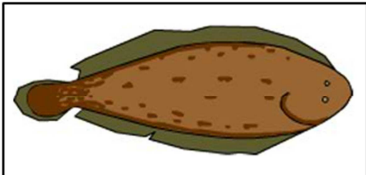
Duurzame viskwekerij
Inleiding

Lees de inleiding. Klik daarna op de pijl VOLGENDE.

DUURZAME VISKWEKERIJ

De toegenomen vraag naar vis en schaaldieren drukt steeds zwaarder op populaties van in het wild levende vissen. Om iets aan dit probleem te doen, bestuderen onderzoekers manieren om op een duurzame manier vis te kweken in viskwekerijen.

Het oprichten van een duurzame viskwekerij brengt twee uitdagingen met zich mee: (1) het voeren van de kweekvis en (2) het in stand houden van de waterkwaliteit. Kweekvissen hebben veel voedsel nodig. Een duurzame viskwekerij kweekt dit voedsel voor de vissen zelf. De hoeveelheid afval van de vissen die in het water terecht komt, kan in de kwekerij zo groot worden dat het gevaarlijk wordt voor de vissen. Er stroomt constant een stroom oceaankwater door de duurzame viskwekerij. Afval en voedingsoverschotten (voedsel dat algen en planten nodig hebben om te groeien) worden uit het water gehaald voordat het weer de oceaan in stroomt.



PISA 2015

Duurzame viskwekerij

Vraag 1 / 4

Gebruik de onderstaande informatie. Gebruik de functie slepen - neerzetten om te antwoorden.

Het schema toont een plattegrond van een experimentele viskwekerij met drie grote bassins. Zout water wordt uit de oceaan gepompt, gefilterd en gaat van bassin naar bassin voordat het weer in de oceaan wordt geloosd. Het belangrijkste doel van deze kwekerij is het kweken van tong die op een duurzame manier wordt gevangen.

- Tong:** de vis die wordt gekweekt. Deze vissen eten het liefst zeeduizendpoten.

De volgende organismen worden ook gebruikt bij de kwekerij:

- Microalgen:** microscopische organismen die alleen licht en voedingsstoffen nodig hebben om te groeien.
- Zeeduizendpoten:** ongewervelde dieren die heel snel groeien door zich met microalgen te voeden.
- Schelpdieren:** organismen die zich voeden met microalgen en andere kleine organismen in het water.
- Slijkgras:** gras dat voedingsstoffen en afval uit het water opneemt.

In dit bassin wordt het water schoongemaakt. In dit bassin worden de vissen gevangen. Filters die alleen microalgen doorlaten in het water dat door de kwekerij stroomt.

De onderzoekers moeten beslissen in welke bassin ze elk organisme plaatsen. Sleep elk organisme hieronder naar het juiste bassin hierboven, zodat de tong gevoed wordt en het zeewater ongewijzigd in de oceaan wordt geloosd. De microalgen zitten al in het juiste bassin.

Tong

Zeeduizendpoten

Schelpdieren

Slijkgras

Om deze vraag correct te beantwoorden moeten leerlingen het kweekstelsel en de rol van bepaalde organismen binnen dat stelsel begrip­pen. Ze moeten het doel van een viskwekerij, de functie van de verschillende tanks en op welke manier de verschillende organismen hierin best passen, begrip­pen. Leerlingen moeten informatie combineren uit de tekst en de figuur. Een andere element dat de vraag moeilijker maakt, is de grotere vrijheid in het beantwoorden van de vraag. Alle organismen kunnen in elk van de drie tanks geplaatst worden en er is ook geen restrictie wat betreft het aantal organismen per tank. Juist antwoord: tong en zeeduizendpoten in tank 2 (rechtsonder) en schelpdieren en slijkgras in tanks 3 (links).

Antwoordtype	Complexe multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Fenomenen wetenschappelijk verklaren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Levende systemen
Context	Lokaal/nationaal
Moeilijkheidsgraad	740 – niveau 6
% correct in Vlaanderen	9%
% correct in ASO	14%
% correct in TSO	4%
% correct in BSO	3%

Duurzame viskwekerij

Vraag 2 / 4

Gebruik de onderstaande informatie. Klik op het juiste antwoord.

Het schema toont een plattegrond van een experimentele viskwekerij met drie grote bassins. Zout water wordt uit de oceaan gepompt, gefilterd en gaat van bassin naar bassin voordat het weer in de oceaan wordt geloosd. Het belangrijkste doel van deze kwekerij is het kweken van tong die op een duurzame manier wordt gevangen.

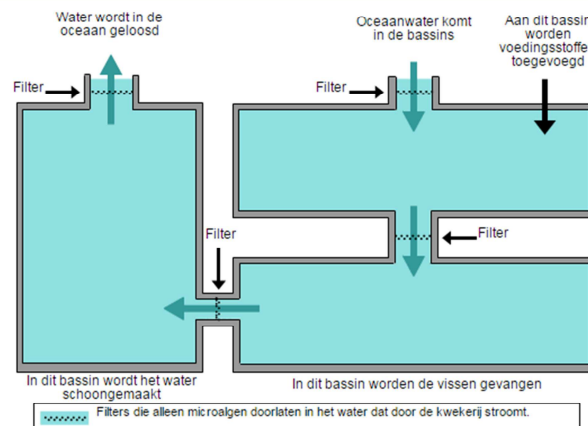
- **Tong:** de vis die wordt gekweekt. Deze vissen eten het liefst zeeduizendpoten.

De volgende organismen worden ook gebruikt op de kwekerij:

- **Microalgen:** microscopische organismen die alleen licht en voedingsstoffen nodig hebben om te groeien.
- **Zeeduizendpoten:** ongewervelde dieren die heel snel groeien door zich met microalgen te voeden.
- **Schelpdieren:** organismen die zich voeden met microalgen en andere kleine organismen in het water.
- **Slijkgras:** gras dat voedingsstoffen en afval uit het water opneemt.

De onderzoekers hebben gemerkt dat het water dat in de oceaan wordt geloosd, een grote hoeveelheid voedingsstoffen bevat. Van welk van de volgende organismen moet een grotere hoeveelheid aan de viskwekerij worden toegevoegd om dit probleem te verminderen?

- ☐ Voedingsstoffen
☐ Zeeduizendpoten
☐ Schelpdieren
☐ Slijkgras



Om deze vraag op vaardigheidsniveau 2 te beantwoorden, moeten leerlingen het organisme identificeren dat zorgt voor een vermindering van voedingsstoffen in het water dat in de oceaan geloosd wordt. Ze baseren zich hiervoor op de omschrijving van de organismen. Deze vraag vereist niet dat leerlingen zelf een antwoord formuleren, maar focust op de vaardigheden van leerlingen om data en bewijzen wetenschappelijk te interpreteren.

Juist antwoord: Meer slijkgras.

Antwoordtype	Eenvoudige multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Data en bewijzen wetenschappelijk interpreteren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Levende systemen
Context	Lokaal/nationaal
Moeilijkheidsgraad	456 – niveau 2
% correct in Vlaanderen	64%
% correct in ASO	79%
% correct in TSO	64%
% correct in BSO	34%

PISA 2015

Duurzame viskwekerij
Vraag 4 / 4

Klik op het juiste antwoord.

Welke procedure zou het kweken van vis duurzamer kunnen maken?

- ☐ Het verhogen van de snelheid waarmee het water door de bassins stroomt.
- ☐ Het verhogen van de hoeveelheid voedingsstoffen die aan het eerste bassin worden toegevoegd.
- ☐ Het gebruik van filters die grotere organismen doorlaten om van het ene naar het andere bassin te gaan.
- ☐ Het gebruik van het door de organismen geproduceerde afval om brandstof te maken waarop de waterpompen werken.

Om deze vraag correct te beantwoorden moeten leerlingen hun kennis van het systeem dat in deze vraag voorgesteld wordt gebruiken en inzien wat 'duurzaamheid' betekent binnen deze context.

Juist antwoord: Het gebruik van het door de organismen geproduceerde afval om brandstof te maken waarop de waterpompen werken.

Antwoordtype	Eenvoudige multiple choice
Wetenschappelijke vaardigheid	Fenomenen wetenschappelijk verklaren
Type kennis	Inhoudelijk
Inhoudelijk gebied	Fysische systemen
Context	Lokaal/nationaal
Moeilijkheidsgraad	585 – niveau 4
% correct in Vlaanderen	52%
% correct in ASO	68%
% correct in TSO	49%
% correct in BSO	24%

MEER INFORMATIE

Voor meer informatie over PISA in Vlaanderen,
ga naar www.pisa.ugent.be
of contacteer ons via PISA@ugent.be



UNIVERSITEIT
GENT

VAKGROEP ONDERWIJSKUNDE